NGUYỄN THANH HẢI

BÀI TẬP VẬT LÍ
CHỌN LỌC

DÙNG CHO HỌC SINH LỚP 7, 8, 9 - GỒM CÁC PHẦN:

CƠ - NHIỆT - QUANG - ĐIỆN - TỪ

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC

NGUYỄN THANH HẢI

BÀI TẬP VẬT LÍ CHỌN LỌC

DÙNG CHO HỌC SINH LỚP 7, 8, 9 - GỒM CÁC PHẦN:

CƠ - NHIỆT - QUANG - ĐIỆN - TỪ

STK 438
TRƯỜNG THCS HUY VĂN
THƯ VIỆN

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC - 1997

371 (083) / GD - 97 — 686/169 - 97

PLK 17T7

LỜI NÓI ĐẦU

Giải bài tập vật lí là một biện pháp rất quan trọng nhằm kiểm tra mức độ nắm vững nội dung các định luật vật lí, vận dụng chúng trong những điều kiện khác nhau và kĩ năng giải toán vật lí của học sinh.

Nội dung của " BÀI TẬP VẬT LÍ CHỌN LỌC" gồm các bài tập chủ yếu nằm trong chương trình vật lí trung học cơ sở từ lớp 7 đến lớp 9, có bổ sung một số vấn đề cho các học sinh năng khiếu vật lí. Chương trình mở rộng này về cơ bản cũng là chương trình trong các kì thi học sinh giỏi vật lí trung học cơ sở cấp tỉnh và quốc gia.

Quyển sách này ngoài việc phục vụ cho học sinh đang học ở các lớp năng khiếu vật lí, nó cũng rất bổ ích cho những học sinh khác muốn hiểu sâu môn vật lí, đồng thời có thể làm tài liệu tham khảo cho quí thầy cô giáo đang giảng dạy vật lí ở các trường trung học cơ sở.

Sách được biên soạn nhiều phần theo thứ tự : Cơ, Nhiệt, Quang, Điện và Từ. Mỗi phần đều được trình bày theo một logic chung :

Tóm tắt lí thuyết.

Bài tập áp dụng : Giúp học sinh áp dụng đúng nội dung các định luật và công thức.

Bài tập tự giải : Giúp học sinh tự phân tích, biết vận dụng các định luật, các công thức một cách hợp lí.

Bài tập nâng cao : Giúp học sinh đào sâu kiến thức, rèn luyện tư duy phân tích, lí luận và tiếp cận với những dạng bài tập khó, tương đương với các bài thi học sinh giỏi vật lí.

Các bài tập đều có lời giải hoặc hướng dẫn giải, giúp học sinh có thể tự kiểm tra bài giải của mình.

Mặc dù có nhiều cố gắng trong biên soạn nhưng chắc chắn trong " BÀI TẬP VẬT LÍ CHỌN LỌC" cũng còn nhiều chỗ thiếu sót. Chúng tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của bạn đọc để lần tái bản tới, tập sách sẽ hoàn hảo hơn.

TÁC GIẢ

NGUYỄN THANH HẢI

PHẦN I CƠ HỌC

A . MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NHỚ

I. CHUYỂN ĐỘNG CƠ HỌC

1- Chuyển động đều và đứng yên :

a) Chuyển động cơ học là sự thay đổi vị trí của một vật so với vật khác được chọn làm mốc.

b) Nếu một vật không thay đổi vị trí của nó so với vật khác, thì gọi là đứng yên so với vật ấy .

Chuyển động và đứng yên có tính tương đối, tùy thuộc vào vật chọn làm mốc.

2- Chuyển động thẳng đều :

a) Chuyển động đều là chuyển động của một vật, đi được những quãng đường bằng nhau trong những khoảng thời gian bằng nhau bất kì.

b) Vật chuyển động đều trên đường thẳng gọi là chuyển động thẳng đều.

3-Vận tốc :

Vận tốc của một vật chuyển động đều được xác định bằng quãng đường đi trong một đơn vị thời gian.

Công thức vận tốc : $V = \frac{S}{t}$

S : quãng đường đi

t : Thời gian

Vật chuyển động đều thì vận tốc của nó không thay đổi theo thời gian.

4- Chuyển động không đều :

Vật chuyển động không đều có vận tốc thay đổi theo thời gian.

5- Vận tốc trung bình :

Công thức : $V_{tb} = \frac{S}{t_{tb}}$

6- Quãng đường và thời gian chuyển động :

- Quãng dường di : $S = V.t$

- Thời gian : $t = \dfrac{S}{V}$

7- Phương trình của chuyển động thẳng đều : (H.1)

- Phương trình của chuyển động thẳng dều là phương trình biểu diễn sự phụ thuộc của tọa dộ của vật chuyển động vào thời gian.

* Dạng phương trình : $x = x_0 + v(t - t_0)$

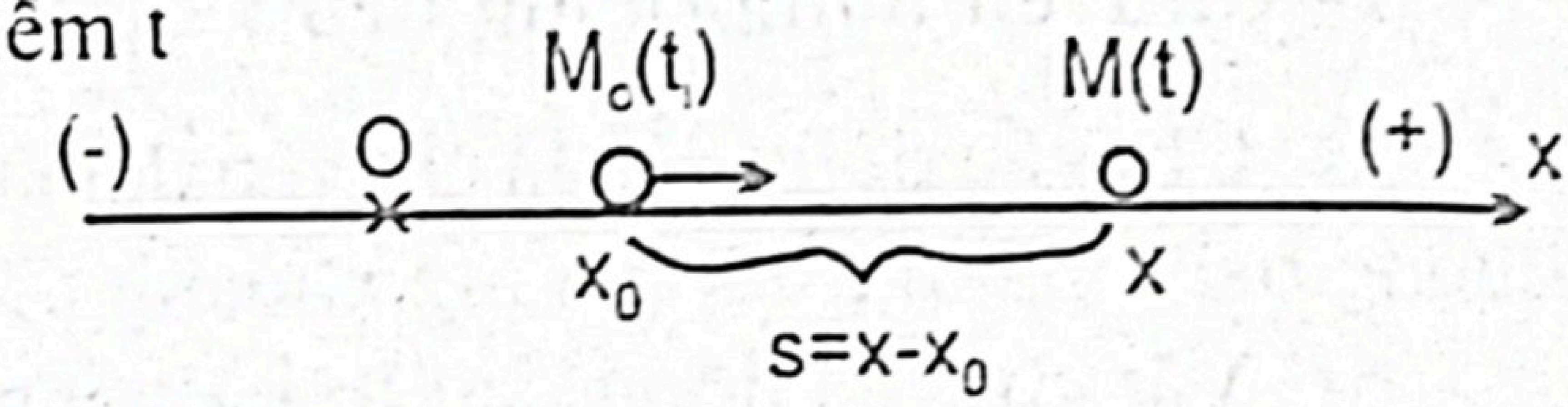
Với : x_0 là tọa dộ của vật tại thời diểm ban dầu t_0 so với vật mốc dược chọn làm gốc.

V là vận tốc của vật chuyển động dều.

x là tọa dộ của vật tại thời diểm t

* *Qui ước :*

+ Tại thời diểm ban dầu (t_0) dấu của x_0 :



(H.1)

- Vật nằm ở phần dương của trục : $x_0 > 0$
- Vật nằm ở phần âm của trục : $x_0 < 0$
- Vật nằm ở gốc tọa dộ : $x_0 = 0$

+ Dấu của vận tốc :

- Vật chuyển động theo chiều dương : $v > 0$
- Vật chuyển động theo chiều âm : $v < 0$

+ Nếu chọn thời diểm ban dầu $t_0 = 0$ thì phương trình chuyển động có dạng : $x = x_0 + v.t$

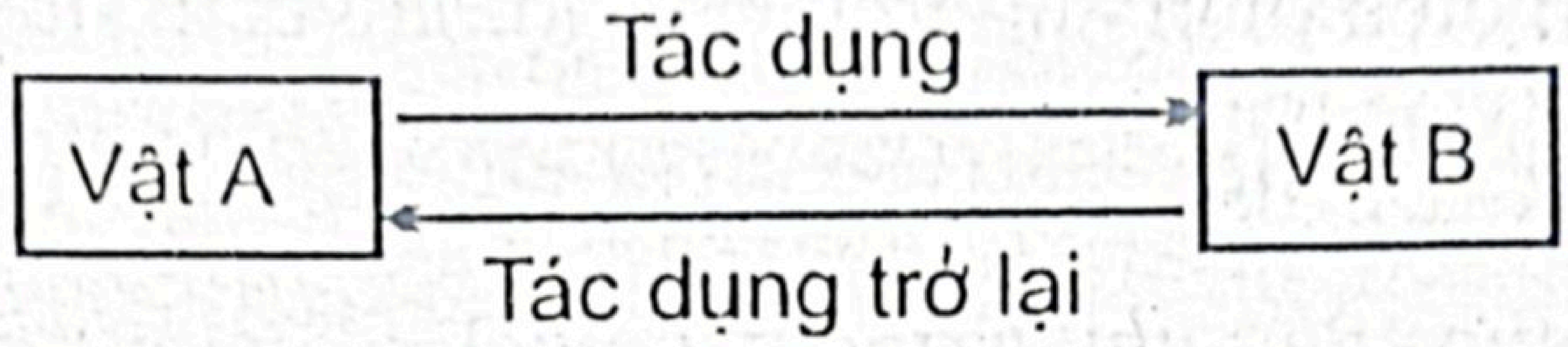
+ Nếu chọn vị trí ban dầu trùng với gốc tọa dộ $x_0 = 0$ thì phương trình chỉ còn : $x = vt$.

Khi dó $x = S = v.t$

II. LỰC - KHỐI LƯỢNG VÀ TƯƠNG TÁC

1-Tương tác :

- Tác dụng giữa các vật bao giờ cũng có tính chất hai chiều, gọi là tác dụng tương hỗ, gọi tắt là tương tác.



2- Lực :

- Lực là đại lượng gây nên tác dụng của vật này lên vật khác làm thay đổi vận tốc của vật hoặc làm cho vật bị biến dạng.

Đơn vị đo lực : Niutơn, kí hiệu N.

Cách đo lực : Dùng lực kế.

Khi không có lực tác dụng lên vật (vật cân bằng) :

+ Nếu vật đứng yên sẽ đứng yên mãi mãi.

+ Nếu vật đang chuyển động sẽ chuyển động thẳng đều mãi mãi.

3- Các loại lực đơn giản thường gặp :

a) *Trọng lực* : Là lực hút của Trái đất tác dụng lên một vật.

b) *Lực đàn hồi* : Là lực xuất hiện khi lò xo hoặc bất kì vật đàn hồi nào bị biến dạng gây ra.

c) *Lực ma sát* : Là lực sinh ra khi một vật chuyển động trên mặt một vật khác và hướng ngược với chiều chuyển động.

d) *Lực đẩy Acsimet* : Là lực do chất lỏng hoặc khí tác dụng lên vật nhúng trong nó, hướng từ dưới lên.

- Công thức : $F_A = d.V$

d : Trọng lượng riêng của chất lỏng

V: thể tích của khối chất lỏng bịvật chiếm chỗ.

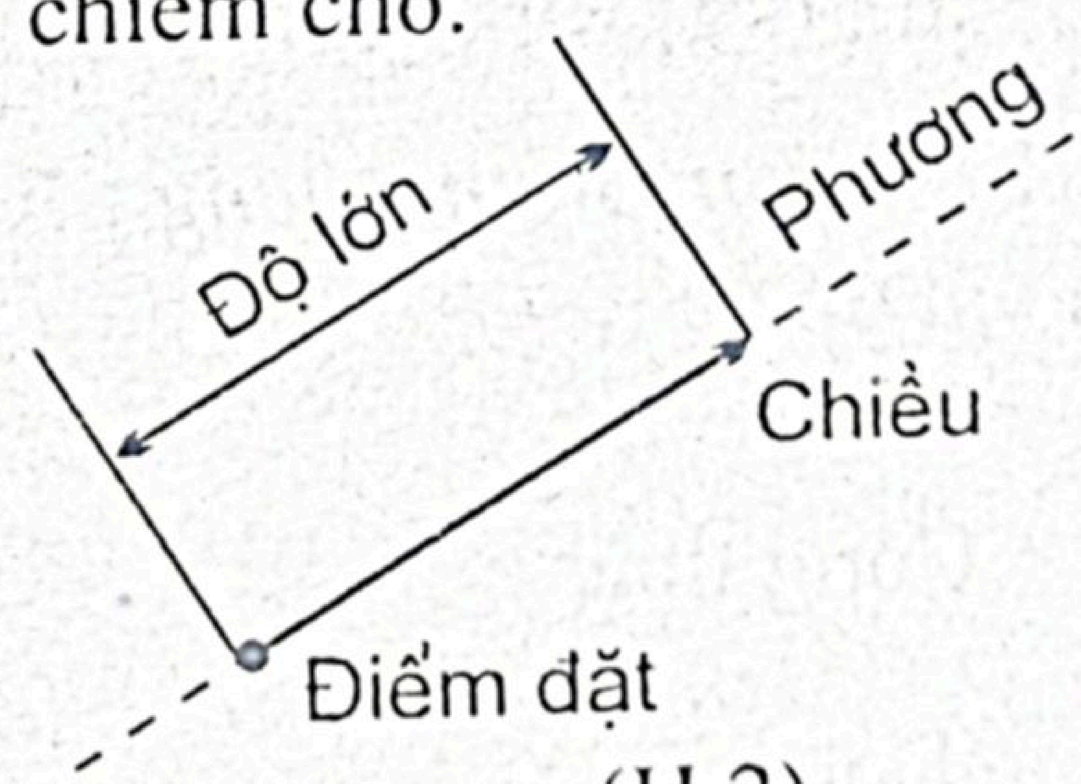
4- Biểu diễn lực :

- Dùng vectơ (H.2)

- Gốc vectơ chỉ điểm đặt của lực.

- Hướng vectơ chỉ hướng của lực.

- Độ dài vectơ chỉ độ lớn của lực



(H.2)

theo một tỉ xích nhất định chọn trước.

Mũi tên biểu diễn như trên còn gọi là vectơ lực.

5- Tổng hợp lực :

a) Hai lực cùng phương, cùng chiều :

$$F = F_1 + F_2$$

b) Hai lực cùng phương, ngược chiều :

* Nếu $F_1 > F_2$ thì $F = F_1 - F_2$ và F cùng chiều F_1

* Nếu $F_1 < F_2$ thì $F = F_2 - F_1$ và F cùng chiều F_2

c) Hai lực không cùng phương : Tìm lực tổng hợp theo qui tắc hình bình hành.

6. Khối lượng và khối lượng riêng :

a) Khối lượng :

- Kí hiệu : m ; Đơn vị chuẩn kilôgam (kg)
- Cách đo khối lượng : dùng cân.

b) Khối lượng riêng : Khối lượng riêng của một vật được xác định bằng khối lượng của một đơn vị thể tích chất đó.

- Công thức : $M = m/V$ M hoặc D
- Đơn vị chuẩn : kg/m^3

7- Trọng lượng và trọng lượng riêng:

a) Trọng lượng : là độ lớn của lực hút trái đất tác dụng lên vật.

- Công thức : $P = mg$
- m : (kg), g : gia tốc trọng trường ($10m/s^2$), P: trọng lượng (N)

giá trị làm tròn

b) *Trọng lượng riêng* : Xác định bằng trọng lượng của một đơn vị thể tích vật đó.

- Công thức : $d = \dfrac{P}{V}$ d hoặc σ
- Đơn vị : N/m^3

III. THUYẾT CẤU TẠO PHÂN TỬ - ÁP SUẤT

1. Thuyết cấu tạo phân tử các chất :

- Các chất đều dược cấu tạo từ các phần tử rất nhỏ bé, riêng biệt gọi là phân tử, nguyên tử.

- Giữa các hạt có khoảng cách, giữa các hạt có lực hút và lực đẩy (lực liên kết).

Các phân tử luôn chuyển động hỗn loạn không ngừng,vận tốc chuyển động của các phân tử càng lớn thì nhiệt dộ của vật càng cao.

2- Áp suất:

a) Áp suất cơ (Áp suất vật rắn) : Là độ lớn của áp lực trên một đơn vị diện tích bị ép.

Công thức $p = \frac{F}{S}$; F: Áp lực (N)

S: Diện tích bị ép (m^2)

Đơn vị áp suất : N/m^2

Ngoài ra còn dùng Pa: $1Pa = 1N/m^2$

b) *Áp suất chất khí :*

Nguyên nhân : Các phân tử khí trong quá trình chuyển động hỗn loạn va chạm lên thành bình .

Tính chất :

+ Áp suất chất khí phụ thuộc vào nhiệt độ : Khi thể tích bình chứa không đổi, nhiệt độ càng tăng áp suất càng lớn và ngược lại.

+ Áp suất chất khí phụ thuộc vào thể tích bình chứa : Khi nhiệt độ không đổi, thể tích của khối khí càng tăng, áp suất càng giảm và ngược lại.

c) *Áp suất khí quyển :*

- Nguyên nhân : Do không khí có trọng lượng.

- Tính chất : Áp suất khí quyển tác dụng theo mọi hướng.

- Cách đo áp suất khí quyển : Dùng khí áp kế.

- Đơn vị thường dùng : Milimet thủy ngân (mm Hg), Centimet thủy ngân (cm Hg).

d) *Áp suất chất lỏng* :

- Nguyên nhân : Do chất lỏng có tính chất linh động và có trọng lượng.

- Định luật Pascal : Áp suất tác dụng lên chất lỏng (hay khí) đựng trong bình kín, được chất lỏng (hay khí) truyền đi nguyên vẹn theo mọi hướng.

Chất lỏng gây ra áp suất ở trong lòng nó, lên cả đáy và thành bình.

- Ở cùng một độ sâu trong lòng chất lỏng, áp suất bằng nhau theo mọi hướng.

- Áp suất tăng theo độ sâu và trọng lượng riêng của chất lỏng. (Các kết luận trên cũng đúng với các chất khí).

- Công thức : $P = h \cdot d$, h: Chiều cao cột chất lỏng

d: Trọng lượng riêng

V. CÔNG VÀ CÔNG SUẤT

1- Công cơ học:

- Khi có một lực tác dụng lên vật, làm vật chuyển dời theo phương của lực, ta nói lực đó đã thực hiện một công cơ học (gọi tắt là công) (H.3)

-Công thức : $A = F.S$

F: Lực tác dụng (N)

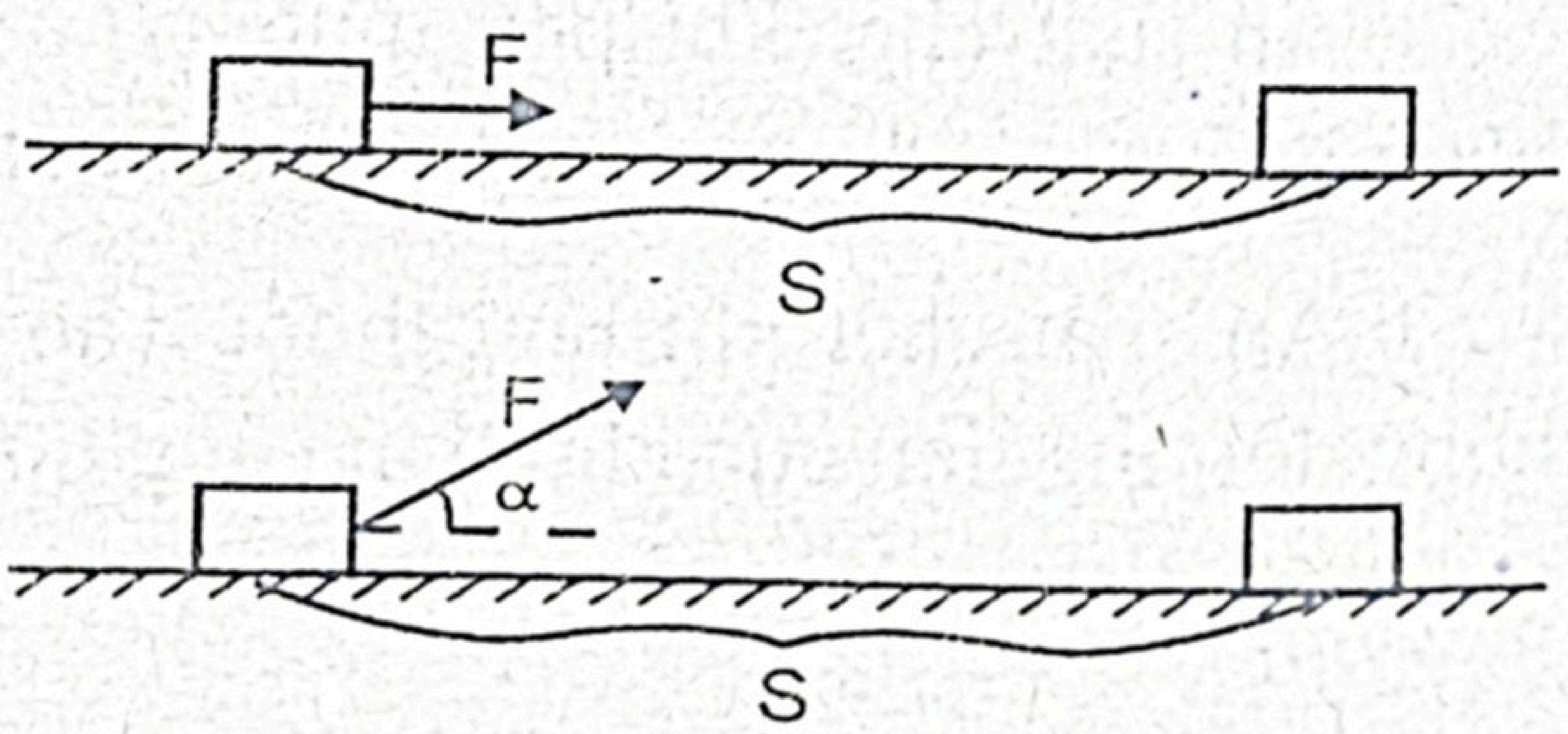
S: Quãng đường dịch chuyển (m)

- Đơn vị công : Jun (J)

1J = 1N.m

- Trường hợp lực F hợp với phương chuyển dời một góc α :

$A = F.S.\cos\alpha$



(H.3)

2- Công suất :

- Công suất xác định bằng công sinh ra trong một giây.

- Công thức : $p = \frac{A}{t}$ A : Công (J)

t : Thời gian (s)

+ Đơn vị J/s, kí hiệu W (oát)

+ 1W = 1J/s; 1 kw = 1000 W

3- Các máy đơn giản :

a) *Ròng rọc cố định* : (H.4a)

-Tác dụng : đổi hướng của lực, không thay đổi độ lớn của lực.

- Không được lợi về công.

b) *Ròng rọc động* : (H.4b)

- Tác dụng : Lợi hai lần về lực, nhưng thiệt hai lần về đường đi.

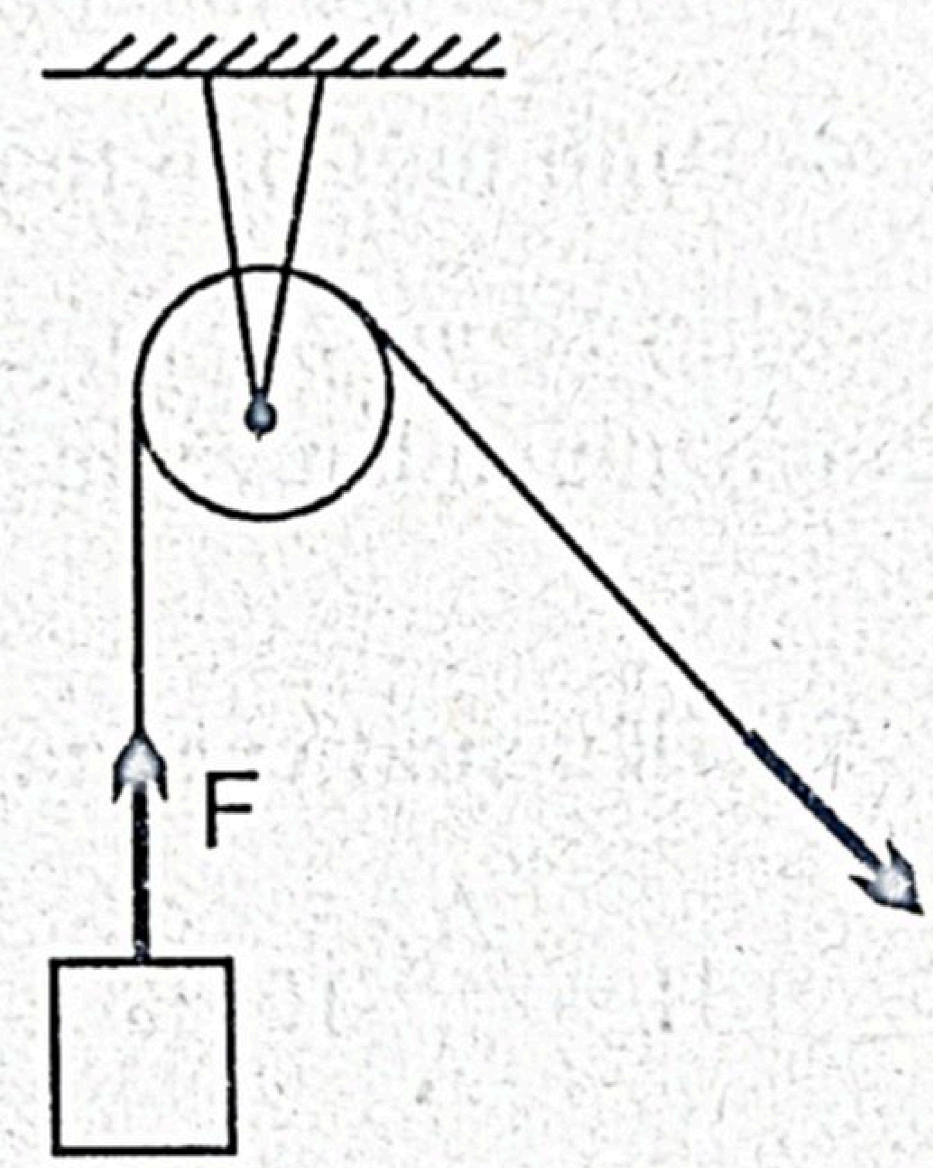
- Không được lợi về công.

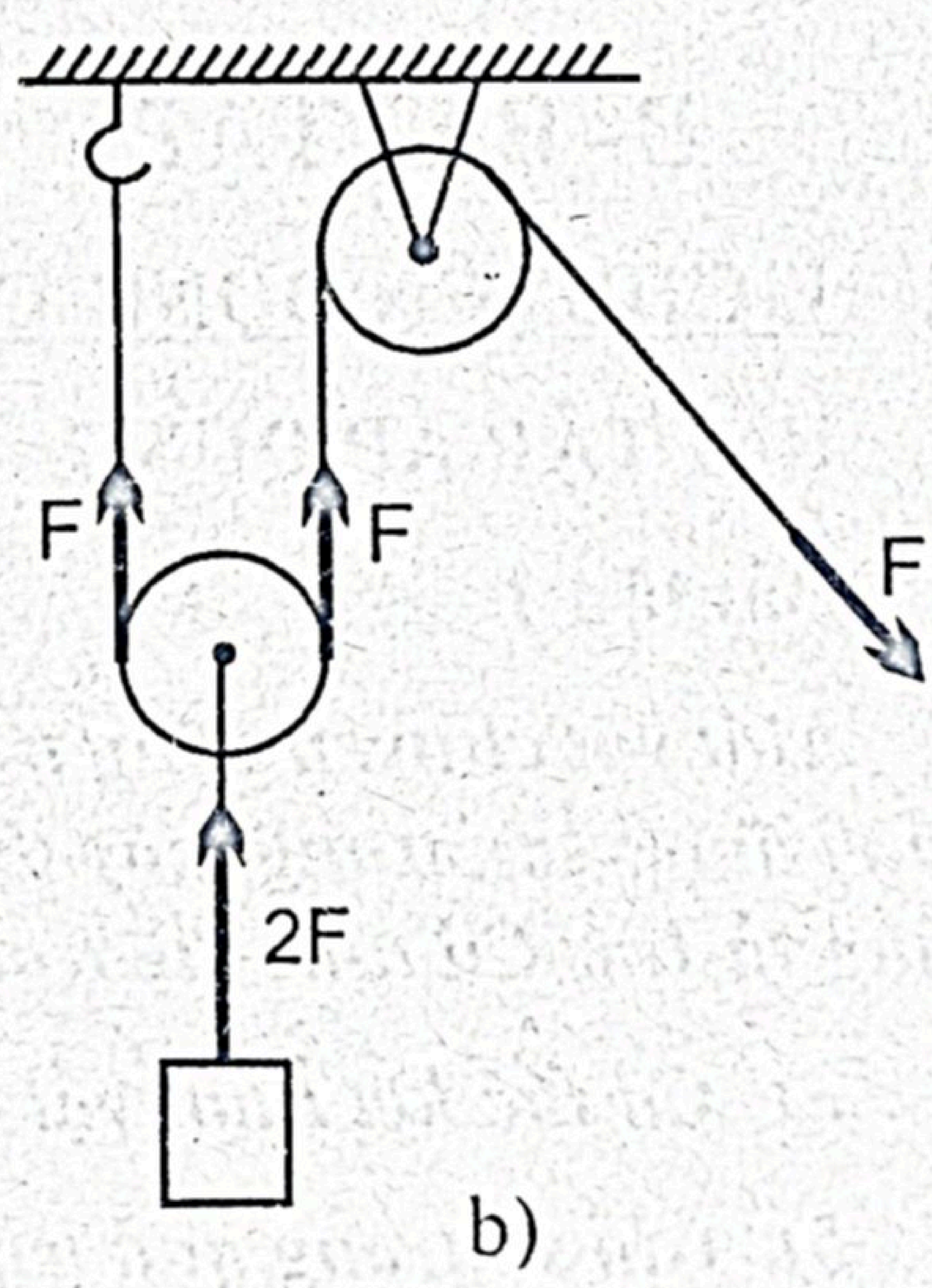
c) *Đòn bẩy* : (H.4c)

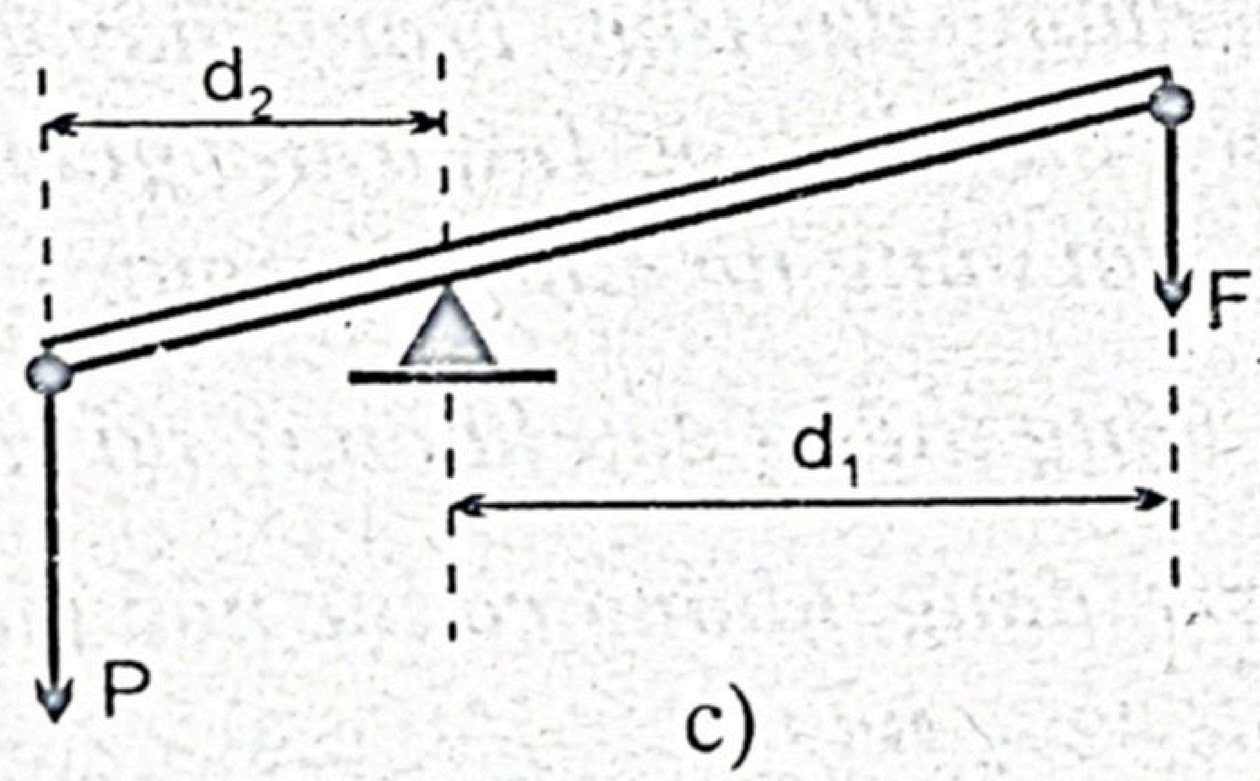
- Tác dụng : Có thể lợi về lực hoặc đường đi.

- Không được lợi về công.

- Điều kiện cân bằng : $\frac{P}{F} = \frac{d_1}{d_2}$







(H.4)

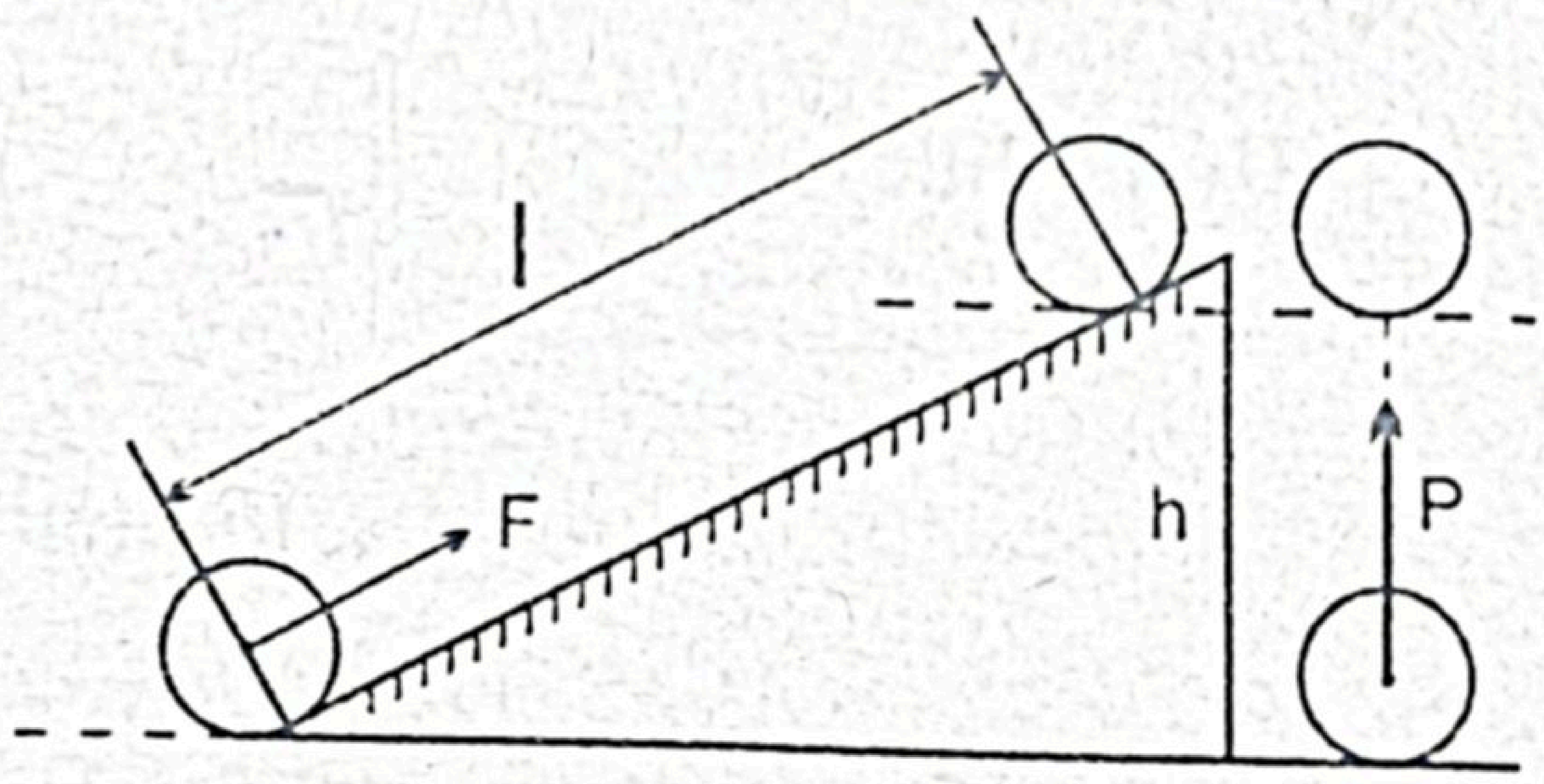
d) *Mặt phẳng nghiêng* : (H.5)

-Tác dụng: Lợi bao nhiêu lần về lực thì thiệt bấy nhiêu lần về đường đi.

- Không được lợi về công.

- Biểu thức : $\frac{F}{P} = \frac{h}{l}$

+ P: Trọng lượng vật
+ F: Lực kéo vật
+ h: Độ cao cần nâng vật
+ l: Chiều dài mặt phẳng nghiêng



(H.5)

4- Định luật bảo toàn công :

Khi sử dụng các máy cơ đơn giản, nếu được lợi bao nhiêu lần về lực thì thiệt bấy nhiêu lần về đường đi và ngược lại. Công sinh ra bằng công nhận được.

5- Hiệu suất các máy đơn giản :

$H = \frac{A_1}{A} 100\%$

A_1 : Công có ích

A : Công toàn phần

Công toàn phần = công có ích + công hao phí

B- BÀI TẬP

I. CHUYỂN ĐỘNG CƠ HỌC

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài tập 1

Một vật chuyển động trên đoạn đường dài 10m. Trong giây đầu tiên nó đi được 1m, trong giây thứ hai nó cũng đi được 1m, trong giây thứ ba cũng là 1m. Cứ như thế trong 1 m cuối cùng nó cũng đi trong 1 giây.

a) Có thể kết luận vật chuyển động thẳng đều không? tại sao?

b) Giả sử trong quá trình chuyển động, không có lực nào tác dụng lên vật. Em có kết luận gì về chuyển động này?

Hướng dẫn :

a) Không thể kết luận vật chuyển động thẳng đều được vì hai lí do :

- Chưa biết đường đi có thẳng hay không.

- Chưa biết trong mỗi mét vật chuyển động có đều không.

b) Nếu trong quá trình chuyển động, không có lực nào tác dụng thì vật sẽ chuyển động thẳng đều mãi mãi.

Bài tập 2

Một ô tô đi 1 phút trên con đường bằng phẳng với vận tốc 90km/h, sau đó lên dốc 2 phút với vận tốc 60 km/h, cuối cùng xuống dốc 0,5 phút với vận tốc 120km/h. Tìm vận tốc trung bình của ô tô trên cả quãng đường ô tô chuyển động.

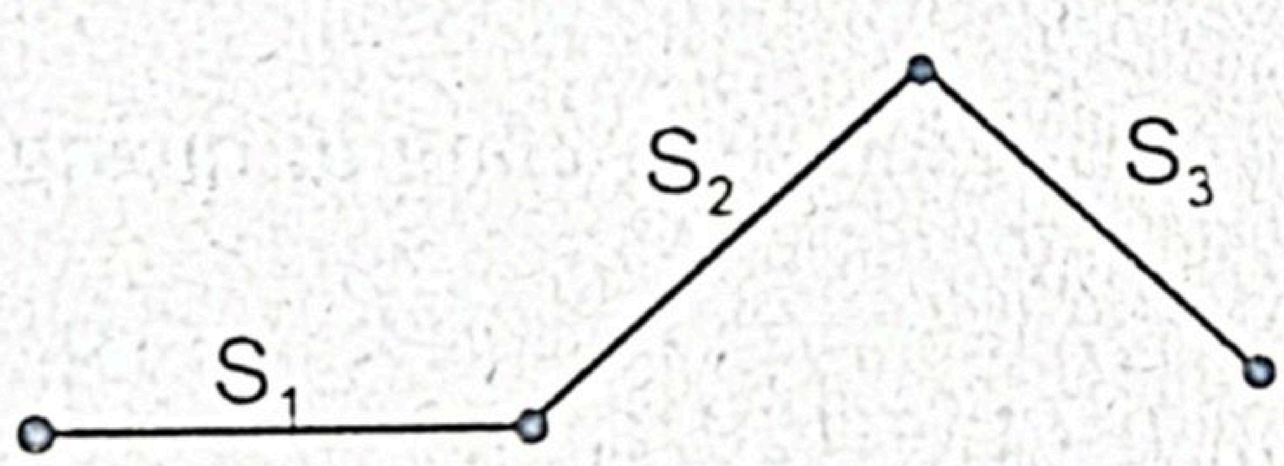
Hướng dẫn :

Gọi các đoạn dường bằng phẳng, lên dốc, xuống dốc tương ứng là :

S_1, S_2, S_3 (H.6)

$$S_1 = V_1.t_1 = 90.\frac{1}{60} = 1,5 \text{ km}$$

$$S_2 = V_2.t_2 = 60.\frac{2}{60} = 2 \text{ km}$$



(H.6)

$$S_3 = V_3.t_3 = 120.\frac{0.5}{60} = 1 \text{ km}$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 1,5 + 2 + 1 = 4,5 \text{ km}$$

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = 1 + 2 + 0,5 = 3,5 \text{ phút} = \frac{3,5}{60}(\text{h})$$

Vận tốc trung bình :

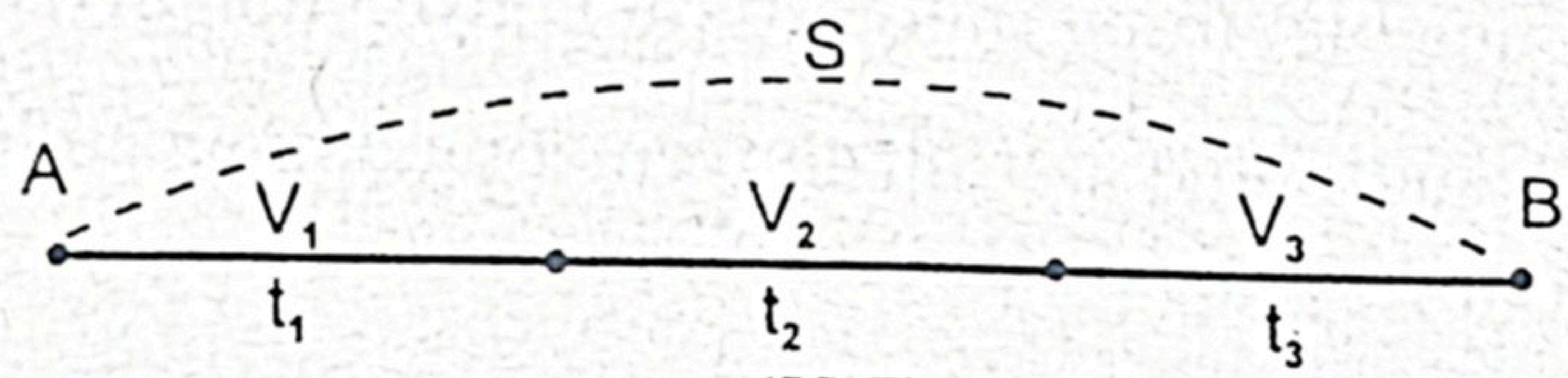
$$V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{4,5}{\frac{3,5}{60}} \approx 77\text{km/h}$$

Bài tập 3

Một người đi xe đạp trên một đoạn đường thẳng AB. Trên 1/3 đoạn đường đầu đi với vận tốc 15 km/h, 1/3 đoạn đường tiếp theo đi với vận tốc 10 km/h và 1/3 đoạn đường cuối cùng đi với vận tốc 5 km/h. Tính vận tốc trung bình của xe đạp trên cả đoạn đường AB.

Hướng dẫn :

(xem H.7)



(H.7)

Gọi S là chiều dài quãng đường AB.

Thời gian để đi 1/3 đoạn đường đầu tiên : $t_1 = \dfrac{S}{3V_1}$

Thời gian đi 1/3 đoạn đường tiếp theo : $t_2 = \dfrac{S}{3V_2}$

Thời gian đi 1/3 đoạn đường cuối cùng : $t_3 = \dfrac{S}{3V_3}$

Thời gian tổng cộng đi quãng đường AB :

$$t = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{S}{3V_1} + \frac{S}{3V_2} + \frac{S}{3V_3} = S\left(\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \frac{1}{V_3}\right)$$

$$V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S}{\frac{S}{3}\left(\frac{1}{V_1} + \frac{1}{V_2} + \frac{1}{V_3}\right)} = \frac{3V_1V_2V_3}{V_1V_2 + V_2V_3 + V_3V_1}$$

Vận tốc trung bình trên cả đoạn dường AB :

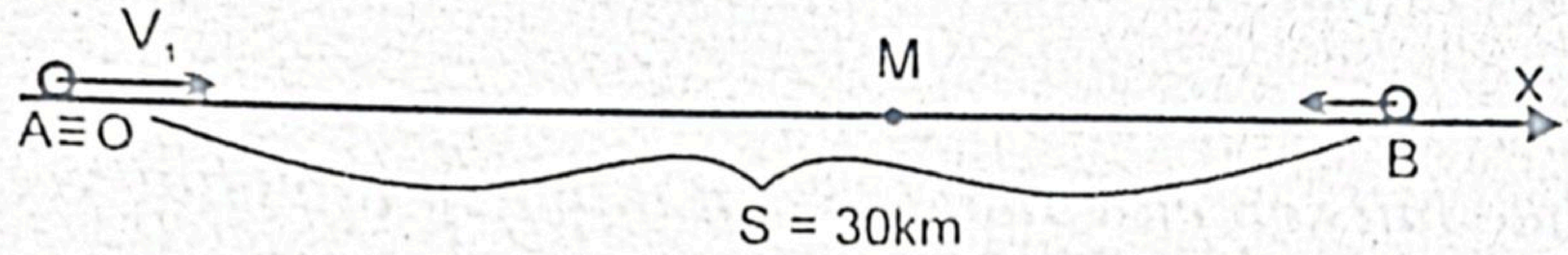
$$V_{tb} = \frac{3.15.10.5}{15.10 + 10.5 + 5.15} \approx 8{,}2\text{km / h}$$

vậy : $V_{tb} =$ 8,2 km/h

Bài tập 4

Một người đi xe máy và một người đi xe đạp cùng xuất phát một lúc từ hai địa điểm A và B cách nhau 30 km. Người đi xe máy đi từ điểm A chuyển động đều về B với vận tốc $V_1 = 20$ km/h. Người đi xe đạp cũng chuyển động đều từ B ngược về A với vận tốc $V_2 = 10$ km/h. Hỏi sau bao lâu hai người gặp nhau và gặp nhau ở chỗ nào?

Hướng dẫn:



(H.8)

- Chọn gốc thời gian $t_0 = 0$ là lúc hai xe xuất phát.

- Trục tọa độ trùng với đường thẳng AB. Gốc $O \equiv A$

Chiều dương từ A đến B (xem H.8).

Phương trình chuyển động của các xe :

+ Xe gắn máy : $x_1 = V_1 t$ hay $x_1 = 20t$

+ Xe đạp : $x_2 = V_2 t$ hay $x_2 = 30 - 10t$

Hai xe gặp nhau khi $x_1 = x_2$ hay :

$$20t = 30 - 10t \Rightarrow t = 1$$

Vậy sau 1 giờ hai xe gặp nhau.

Vị trí gặp nhau cách A một đoạn AM = 20.1 = 20 km

Bài tập 5

Một chiếc xuồng máy từ bến sông A đến bến sông B cách A 100 km. Vận tốc của xuồng khi nước yên lặng là 36 km/h. Sau bao lâu xuồng đến B nếu dòng nước chảy từ A đến B với vận tốc 4 km/h.

Hướng dẫn:

Gọi V là vận tốc của xuồng khi nước yên lặng (còn gọi là vận tốc riêng).

V_n là vận tốc của dòng nước.

Vận tốc thực của xuồng (khi xuồng xuôi dòng) là:

$$V_x = V + V_n = 36 + 4 = 40 \text{ km/h}$$

Thời gian xuồng từ A đến B:

$$t = \frac{AB}{V_x} = \frac{100}{40} = 2,5$$

Vậy sau 2,5 giờ xuồng đến được B.

Bài tập 6

Một con chó săn đã trông thấy con thỏ ở khoảng cách $S = 200$ m. Sau bao lâu con chó đuổi kịp con thỏ, nếu thỏ chạy với vận tốc 40 km/h, còn chó chạy với vận tốc 60 km/h ? Xem chó và thỏ cùng chạy trên một đường thẳng.

Hướng dẫn :

Giả sử chó và thỏ cùng chạy trên đường thẳng, khi chó đuổi kịp thỏ, chó đã chạy được quãng đường S_c còn thỏ chạy được quãng đường S_t (xem H.9).

S_t : $S_c = V_c \cdot t$; $S_t = V_t \cdot t$

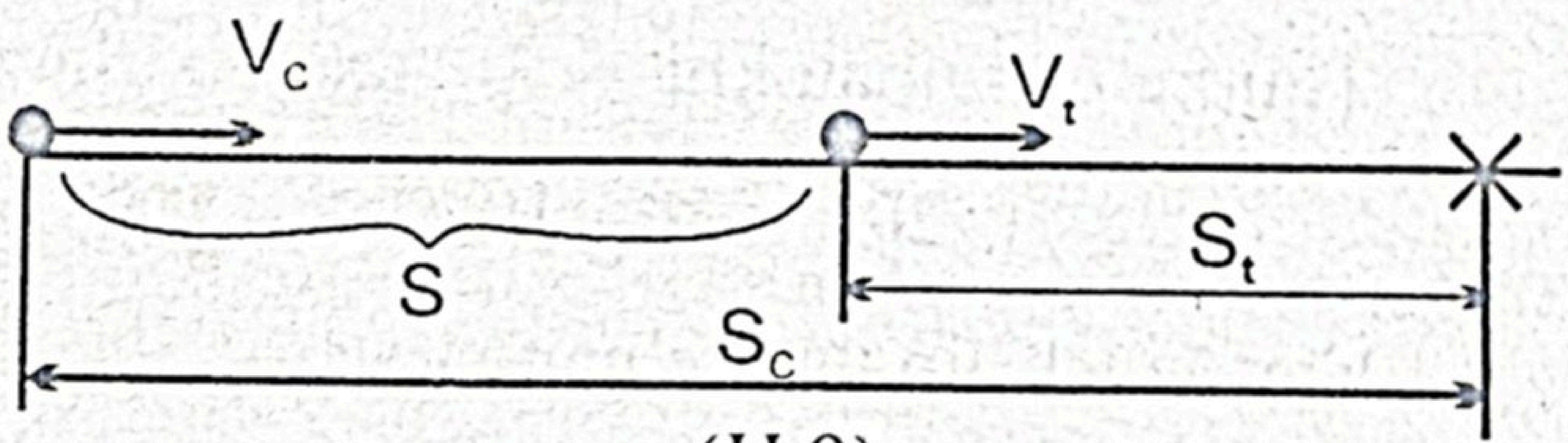
Trong dó : V_c ; V_t là vận tốc của chó và thỏ.

$S_c = S + S_t$

$S = S_c - S_t$

$S = V_c \cdot t - V_t \cdot t$

$S = (V_c - V_t) \cdot t$



(H.9)

Thời gian chó đuổi kịp thỏ:

$$t = \frac{S}{V_c - V_t}$$ với : $S = 200\text{m} = 0{,}2$ km

$V_c = 60$ km/h

$V_t = 40$ km/h

$$t = \frac{0{,}2}{60 - 40} = 0{,}01 \text{ giờ} = 36 \text{ giây}$$

Vậy sau 36 giây chó đuổi kịp thỏ.

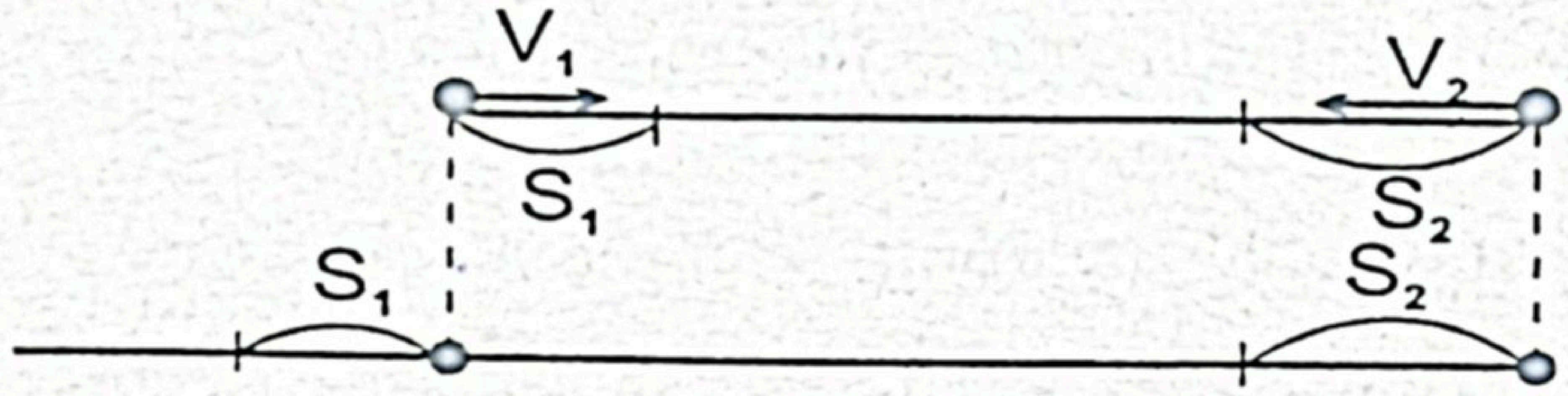
Bài tập 7

Hai xe chuyển động thẳng đều trên cùng một đường thẳng. Nếu đi ngược chiều thì sau 15 phút khoảng cách giữa hai xe giảm 25 km. Nếu đi cùng chiều thì sau 15 phút, khoảng cách giữa hai xe chỉ giảm 5 km. Hãy tìm vận tốc của mỗi xe?

Hướng dẫn :

Gọi S_1, S_2 là quãng đường đi được của các xe :

$$S_1 = V_1.t \text{ và } S_2 = V_2.t \quad \text{(xem H.10)}$$



(H.10)

STK.438
TRƯỜNG THCS HUY VĂN
THƯ VIỆN

Khi đi ngược chiều : $S_1 + S_2 = 25$ (km)

$$S_1 + S_2 = (V_1 + V_2)t = 25$$

Với t = 15 phút = $\frac{1}{4}$ giờ : $\frac{V_1 + V_2}{4} = 25$

$$V_1 + V_2 = 100 \qquad (1)$$

Khi đi cùng chiều : $S_2 - S_1 = 5$ (km)

$$\Leftrightarrow S_1 - S_2 = (V_2 - V_1)t = 5$$

$$\Leftrightarrow V_2 - V_1 = 20 \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra :

$$V_1 = 40 \text{ km/h} \quad \text{và} \quad V_2 = 60 \text{ km/h}$$

Bài tập 8

Hình vẽ dưới đây biểu diễn đồ thị tọa độ - thời gian của hai chuyển động I và II (H.11) . Hãy cho biết tính chất của các chuyển động và vận tốc của chúng.

Hướng dẫn :

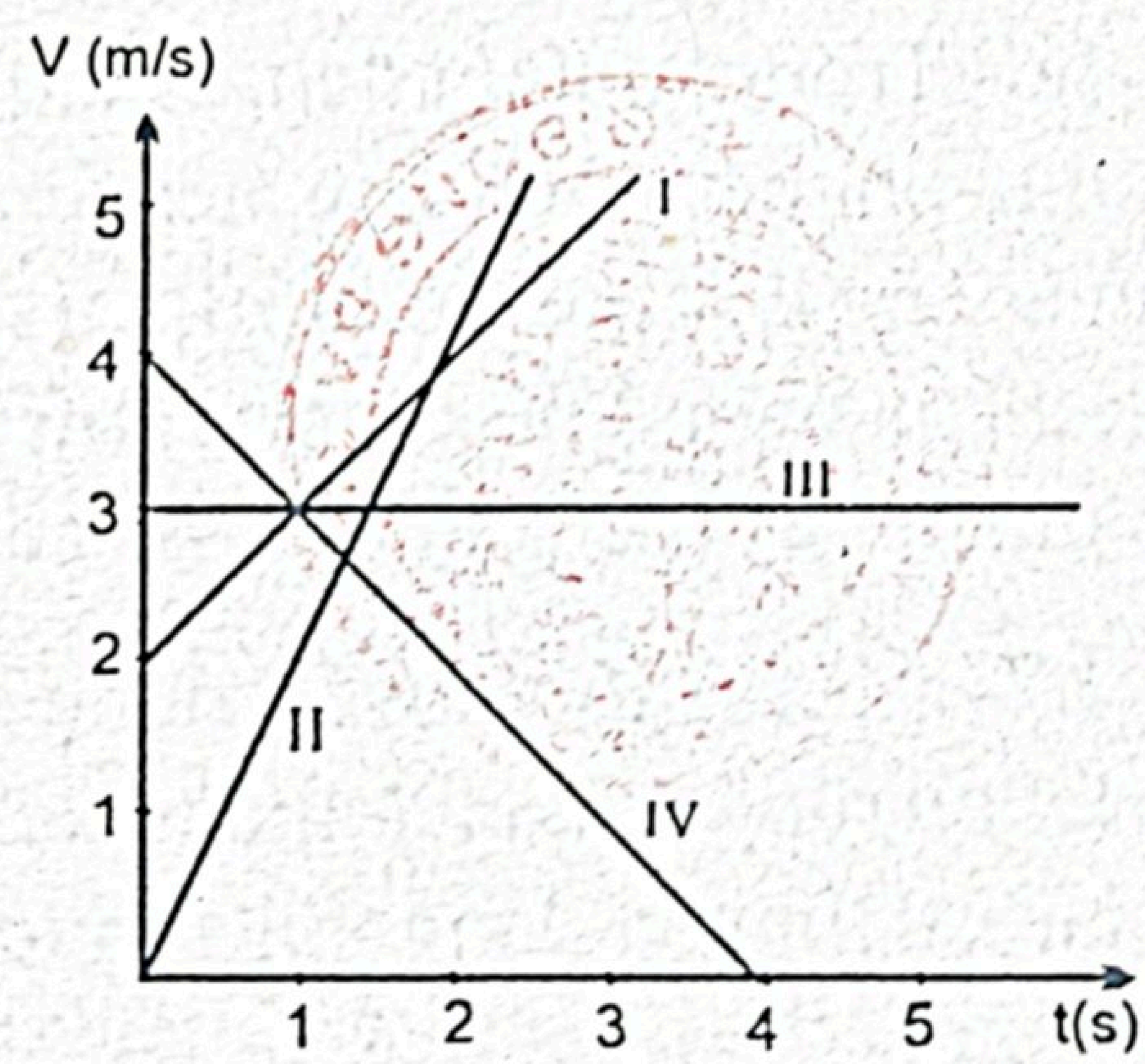
Từ đồ thị ta thấy :

I - Có phương trình : $x_1 = 1 + 2t$

II - có phương trình : $x_2 = 1.t$

Vậy I và II biểu diễn các chuyển động thẳng đều. Vận tốc :

$$V_I = 2 \text{m/s}; \qquad V_{II} = 1 \text{m/s}$$



(H.11)

BÀI TẬP TỰ GIẢI

I.1- Một học sinh đi xe đạp từ nhà đến trường mất 20 phút. Đoạn đường từ nhà đến trường dài 3 km.

a. Có thể nói học sinh đó chuyển động đều được không ?

b. Tính vận tốc chuyển động. Vận tốc này gọi là vận tốc gì?

I.2- Từ điểm A đến điểm B một ô tô ray chuyển động đều với vận tốc v_1 = 20 km/h. Đến B ô tô quay về ngay điểm A và cũng chuyển động đều nhưng với vận tốc v_2 = 30km/h. Xác định vận tốc trung bình của chuyển động cả đi và về.

I.3- Hai xe ô tô cùng khởi hành một lúc từ hai địa điểm A và B, cùng chuyển động về địa điểm C. Khoảng cách từ C đến A và B lần lượt là 80 km và 60 km.

Xe khởi hành từ A đi với vận tốc 50 km/h. Muốn hai xe đến C cùng một lúc, xe khởi hành từ B phải chuyển động với vận tốc V_2 bằng bao nhiêu?

I.4- Một ca nô chạy xuôi dòng sông dài 120 km. Vận tốc của ca nô khi nước không chảy là 20 km/h, vận tốc của dòng nước chảy là 5 km/h. Tính thời gian ca nô đi hết đoạn sông đó.

I.5- Để đo khoảng cách từ trái đất đến mặt trăng, người ta phóng lên mặt trăng một tia lade. Sau 2,66 (s) máy thu nhận được tia la-de phản hồi về mặt đất (Tia la-de bật trở lại sau khi đập vào mặt trăng).

Tính khoảng cách từ trái đất đến mặt trăng. Cho vận tốc tia la-de là 300000 km/s.

I.6- Trong một thí nghiệm đo hố Marian (giữa biển Thái Bình Dương), người ta phóng một luồng siêu âm (một loại siêu âm đặc biệt) hướng thẳng đứng xuống đáy biển. Sau 73,55(s) máy thu nhận được siêu âm trở lại. Tính độ sâu của biển ở hố Marian. Biết rằng vận tốc của siêu âm trong nước là 300 m/s.

I.7- Một ô tô chuyển động từ địa điểm A đến địa điểm B cách A 100 km. Trong nửa chặng đầu xe đi với vận tốc V_1 = 50 km/h, nửa chặng còn lại xe chuyển động với vận tốc V_2 = 25 km/h .

a. Sau bao lâu xe đến B?

b. Tính vận tốc trung bình của xe trên cả đoạn đường AB.

I.8- Hai xe cùng khởi hành lúc 8 giờ từ hai địa điểm A và B cách nhau 100 km. Xe thứ nhất đi từ A với vận tốc $V_1 = 60$ km/h. Xe thứ hai đi từ B với vận tốc $V_2 = 40$ km/h theo hướng ngược với xe thứ nhất. Xác định thời điểm và vị trí hai xe gặp nhau.

I.9- Một chiếc xuồng máy chuyển động trên một dòng sông. Nếu xuồng chạy xuôi dòng từ A đến B thì mất 2 giờ, còn nếu xuồng chạy ngược dòng từ B về A thì phải mất 6 giờ.

Tính vận tốc của xuồng máy khi nước yên lặng và vận tốc của dòng nước. Biết khoảng cách giữa A và B là 120 km.

I.10- Vận tốc máy bay phản lực là 1080 km/h, vận tốc của viên đạn súng liên thanh là 200 m/s . Vận tốc nào lớn hơn? Nếu đặt súng trên máy bay phản lực để bắn theo hướng bay thì viên đạn bay với vận tốc là bao nhiêu ?

BÀI TẬP NÂNG CAO

I.11- Một động tử xuất phát từ A chuyển động thẳng đều về B cách A 120 m với vận tốc 8m/s. Cùng lúc đó, một động tử khác chuyển động thẳng đều từ B về A . Sau 10s hai động tử gặp nhau. Tính vận tốc của động tử thứ hai và vị trí hai động tử gặp nhau.

I.12- Một người đi xe máy chuyển động từ A đến B cách nhau 400 m. Nửa quãng đường đầu, xe đi trên đường nhựa với vận tốc V_1, nửa quãng đường sau xe chuyển động trên cát nên vận tốc chỉ bằng $V_2 = \frac{V_1}{2}$. Hãy xác định các vận tốc V_1, V_2 ; sao cho sau 1 phút người ấy đến được điểm B.

I.13- Hai bến sông A và B cách nhau 24 km, dòng nước chảy theo hướng AB với vận tốc 6 km/h. Một ca nô chuyển động đều từ A về B hết 1 giờ. Hỏi ca nô đi ngược từ B về A trong bao lâu?

I.14- Hai đoàn tàu chuyển động trong sân ga trên hai đường sắt song song nhau. Đoàn tàu A dài 65m, đoàn tàu B dài 40 m. Nếu hai tàu đi cùng chiều, tàu A vượt tàu B trong khoảng thời gian tính từ lúc đầu tàu A ngang

đuôi tàu B đến lúc đầu tàu A ngang đầu tàu B là 70 giây. Nếu hai tàu đi ngược chiều thì từ lúc đầu tàu A ngang đầu tàu B đến lúc đầu tàu A ngang đuôi tàu B là 14 giây. Tính vận tốc của mỗi tàu?.

I.15- Một người đi xe đạp trên đoạn đường thẳng MN. Nửa đoạn đường đầu người ấy đi với vận tốc $V_1 = 20$ km/h trong nửa thời gian còn lại đi với vận tốc $V_2 = 10$ km/h cuối cùng người ấy đi với vận tốc $V_3 = 5$km/h. Tính vận tốc trung bình của xe đạp trên cả đoạn đường MN.

I.16- Cùng một lúc có hai xe xuất phát từ hai địa điểm A và B cách nhau 60 km , chúng chuyển động thẳng đều và cùng chiều từ A đến B . Xe thứ nhất khởi hành từ A với vận tốc là 30 km/h, xe thứ hai khởi hành từ B với vận tốc 40 km/h.

a/ Tính khoảng cách giữa hai xe sau một giờ kể từ lúc xuất phát.

b/ Sau khi xuất phát được 1 giờ 30 phút, xe thứ nhất đột ngột tăng tốc và đạt đến vận tốc $V'_1 = 50$ km/h. Hãy xác định thời điểm hai xe gặp nhau và vị trí chúng gặp nhau.

I.17- Một động tử xuất phát từ A chuyển động trên đường thẳng hướng về điểm B với vận tốc ban đầu $V_1 = 32$ m/s . Biết rằng cứ sau mỗi giây, vận tốc của động tử lại giảm đi một nửa và trong mỗi giây đó động tử chuyển động đều.

a/ Sau bao lâu động tử đến được điểm B. Cho rằng khoảng cách AB = 60 (m).

b/ Kể từ lúc động tử xuất phát; Một động tử khác cũng xuất phát từ A chuyển động về phía B với vận tốc $V_2 = 31$(m/s). Hai động tử có gặp nhau không? Nếu có hãy xác định thời điểm gặp nhau.

I.18- Một người đứng cách đường một khoảng h = 50m, ở trên đường có một ô tô đang tiến lại với vận tốc $V_1 = 10$m/s. Khi người ấy thấy ôtô còn cách mình 130 m thì bắt đầu ra đường để đón ôtô theo hướng vuông góc với mặt đường. Hỏi người ấy phải đi với vận tốc bao nhiêu để có thể gặp được ôtô ?

I.19- Hai xe cùng chuyển động thẳng đều từ A đến B cách nhau 60km. Xe thứ nhất đi liên tục không nghỉ với vận tốc $V_1 = 15$ km/h. Xe thứ hai khởi hành sớm hơn xe thứ nhất 1 giờ nhưng dọc đường phải nghỉ 2 giờ. Hỏi xe thứ hai phải có vận tốc bằng bao nhiêu để tới B cùng một lúc với xe thứ

nhất.

I.20- Một ôtô xuất phát từ A đến B hết 1 giờ. Sau đó, ô tô đi đến C với vận tốc bằng một nửa vận tốc của nó trên đoạn đường AB.

Biết rằng khoảng cách từ A đến C là 60 km. Tính vận tốc của xe trên quãng đường AB và AC. Lấy $\sqrt{3} = 1,73$ và xe chạy đều trên mỗi đoạn đường.

II. LỰC VÀ KHỐI LƯỢNG VÀ TƯƠNG TÁC

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài tập 1

Một quả cân có khối lượng 1 kg được đặt trên một miếng gỗ nằm trên bàn. Miếng gỗ vẫn giữ nguyên trạng thái đứng yên mặc dù có lực ép từ quả cân lên nó. Điều này có mâu thuẫn gì với định nghĩa lực hay không?

Hướng dẫn :

Không mâu thuẫn gì vì ngoài lực ép từ quả cân, còn có lực đàn hồi của mặt bàn chống lại sự biến dạng cân bằng với lực ép tác dụng lên miếng gỗ.

Bài tập 2

Người ta đưa hai con thuyền giống hệt nhau vào bờ. Ở thuyền thứ nhất, một đầu của dây thừng buộc chặt vào cái cọc cắm trên bờ, đầu còn lại do thủy thủ ngồi trên thuyền kéo. Ở thuyền thứ hai, một đầu dây thừng do 1 thủy thủ nắm chắc, đầu còn lại do 1 thủy thủ ngồi trên thuyền kéo. Cả ba thủy thủ kéo cùng1 lực. Hỏi thuyền nào cập bến trước?

Hướng dẫn :

Theo nguyên lí tác dụng và phản tác dụng thì ở thuyền thứ nhất, khi thủy thủ kéo dây bằng một lực F, dây căng, khi đó cọc sẽ tác dụng trở lại một lực F_1 giống như lực F do thủy thủ ngồi trên bờ kéo thuyền thứ hai. Kết quả là hai trường hợp lực tác dụng giống nhau và hai thuyền vào bờ cùng một lúc.

Bài tập 3

Một học sinh cho rằng khi vật A tác dụng lên vật B một lực thì vật B

cũng tác dụng trở lại vật A một lực, hai lực này có độ lớn bằng nhau và nếu như thế thì không xảy ra bất cứ một chuyển động nào vì rằng dù cho lực đặt vào vật bao nhiêu chăng nữa nó cũng gây ra một lực cản như thế và nó sẽ cân bằng với lực cản này. Lập luận như thế có đúng không? Tại sao?

Hướng dẫn :

Lập luận như thế là không đúng vì các lực tác dụng và phản tác dụng được đặt vào các vật khác nhau, chúng không thể cân bằng lẫn nhau được.

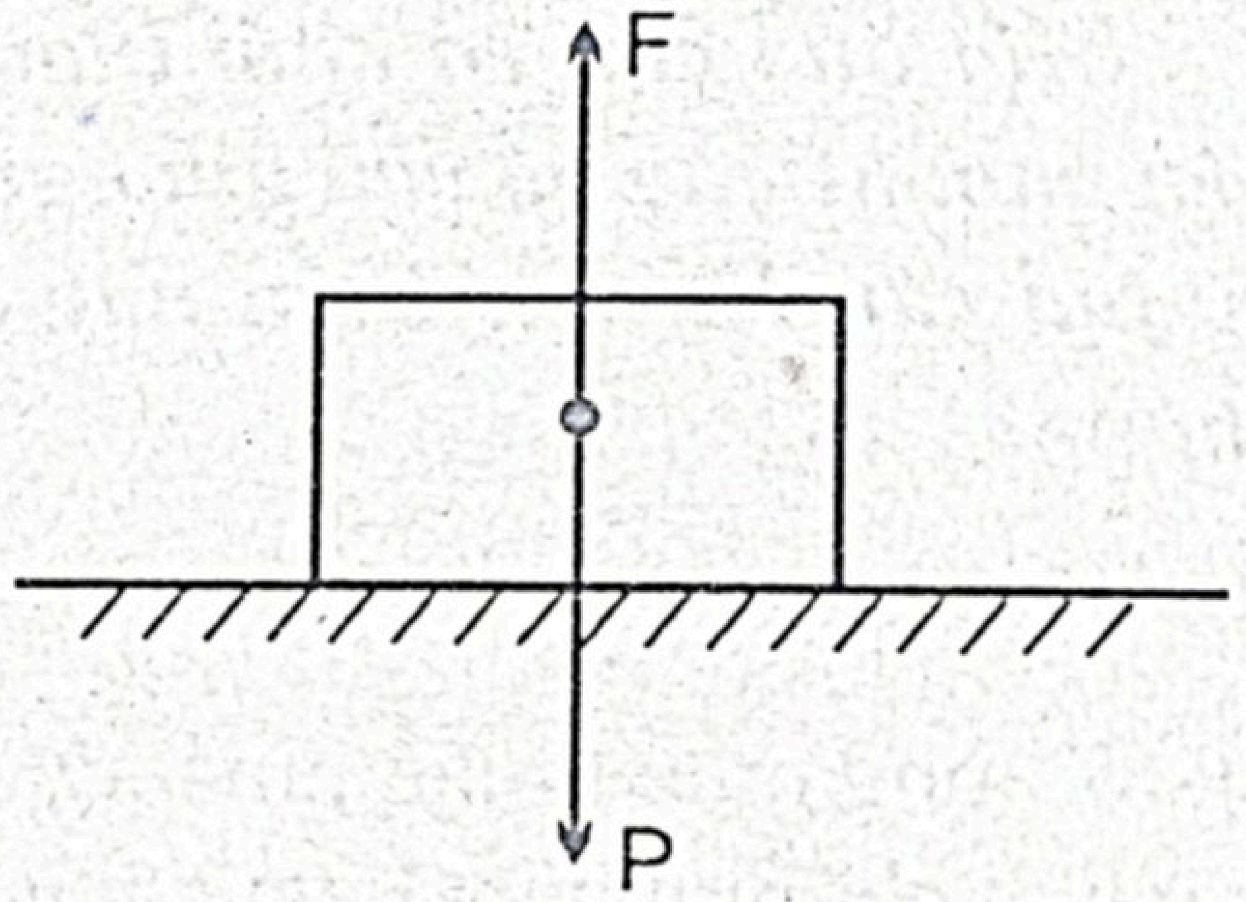
Bài tập 4

Một miếng gỗ hình hộp có khối lượng 2 kg nằm yên trên mặt bàn nằm ngang. Hãy xác định các lực tác dụng lên hộp gỗ và biểu diễn các lực ấy.

Hướng dẫn :

Trước hết hộp gỗ chịu tác dụng của trọng lực hướng thẳng đứng xuống dưới có độ lớn :

$$P = 10.m = 10.2 = 20N$$



(H.13)

Do có trọng lượng, hộp gỗ ép xuống mặt bàn một lực. Phản lực mặt bàn chính là lực đàn hồi chống lại sự biến dạng của mặt bàn. Độ lớn của lực đàn hồi (F) bằng đúng độ lớn của trọng lực P.

Bài tập 5

Ở hai đầu của một đòn gánh có treo hai vật trọng lượng lần lượt là 90N và 60N. Hỏi người gánh phải đặt vai vào vị trí nào để khi nâng lên, đòn gánh luôn nằm ngang. Đòn gánh dài 1m và có trọng lượng không đáng kể.

Hướng dẫn :

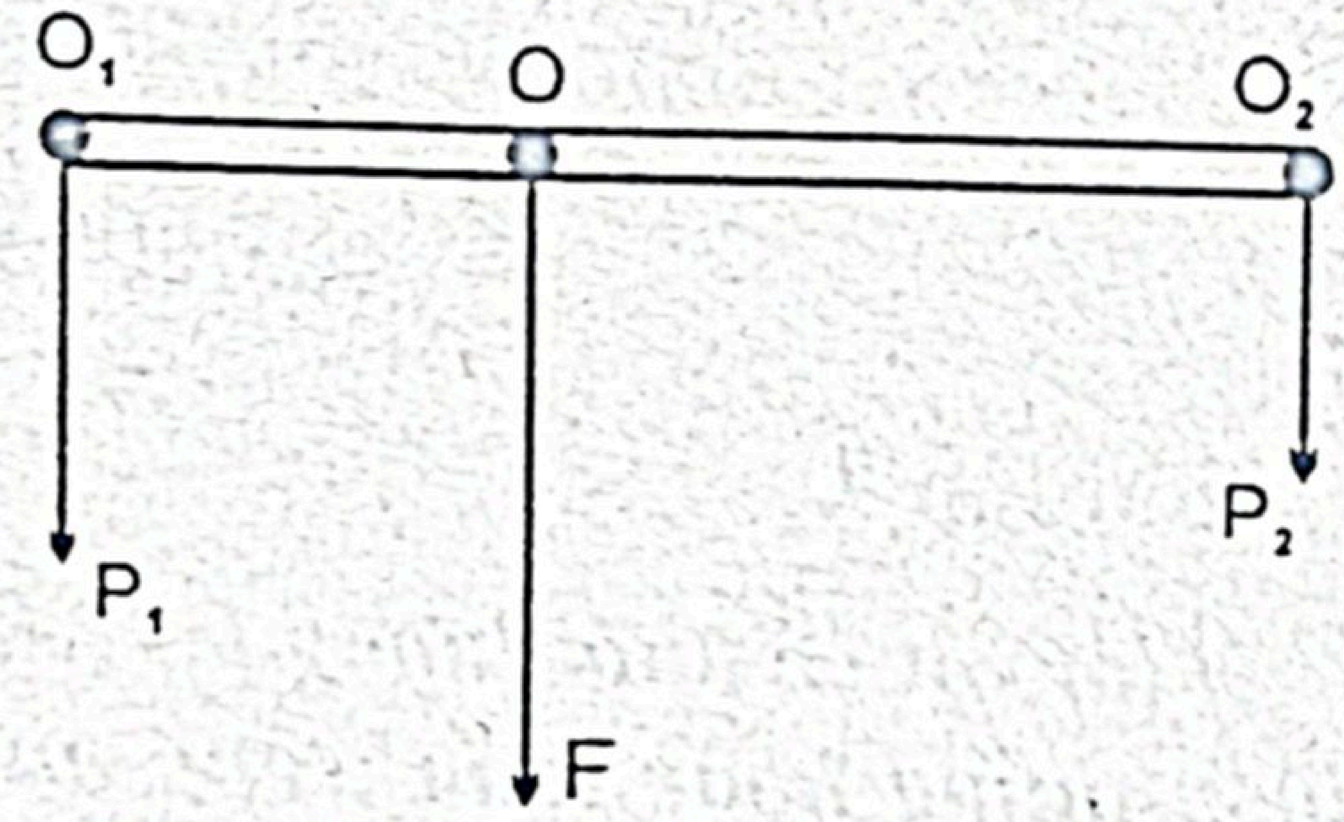
Đòn gánh chỉ cân bằng và nằm ngang khi vai của người gánh đặt vào đúng vị trí của hợp lực (xem H.14)

$$P_1 = 90N, P_2 = 60N$$

Theo qui tắc hợp lực của các lực song song, cùng chiều :

$$F = P_1 + P_2$$

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{O_2O}{O_1O}$$



(H.14)

Độ lớn của hợp lực :

$$F = 90N + 60N = 150N$$

$$\frac{O_2O}{O_1O} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{90}{60} = \frac{3}{2}$$

Mặt khác : $O_2O + O_1O = O_2O_1 = 1m$

Suy ra : $O_2O = 0,6m$

$O_1O = 0,4m$

Vậy phải đặt vai ở vị trí cách đầu O_1 một khoảng $O_1O = 0,4$ m.

Vai người sẽ chịu một lực F = 150N.

Bài tập 6

Một vật bằng sắt, nếu bỏ vào bình chứa có vạch chia thể tích thì làm cho nước trong bình dâng lên thêm 50 cm^3. Nếu treo vật vào một lực kế thì lực kế chỉ 3,9 N. Hãy xác định khối lượng riêng và trọng lượng riêng của vật đó.

Hướng dẫn :

Thể tích nước dâng lên trong bình bằng đúng thể tích của vật : $V = 50\ cm^3$

- Số chỉ của lực kế bằng đúng trọng lượng của vật : P = 3,9 N.
- Trọng lượng riêng của vật :

$$d = \frac{P}{V} = \frac{3,9}{0,0005} = 78000N/m^3$$

Nếu lấy gia tốc trọng trường là $g = 10m/s^2$ thì khối lượng của vật là :

$$m = \frac{P}{10} = \frac{3,9}{10} = 0,39\ kg$$

Khối lượng riêng của vật :

$$D = \frac{m}{V} = \frac{0,39}{0,00005} = 7800 N/m^3$$

Bài tập 7

Một vật có khối lượng 0,42 kg và khối lượng riêng D = 10,5 g/ cm³ được nhúng hoàn toàn trong nước. Tìm lực đẩy Acsimét tác dụng lên vật. Cho trọng lượng riêng của nước d = 10000 N/m³ .

Hướng dẫn : Thể tích của vật xác định từ công thức :

$$D = \frac{m}{V} \Rightarrow V = \frac{m}{D}$$

Với m = 0,42 kg = 420 g

$$V = \frac{420}{10,5} = 40 \text{ cm}^3 = 0,00004 \text{ m}^3$$

Lực đẩy Acsimét tác dụng lên vật :

$$F_A = V.d = 0,00004 \ . \ 10.000 = 0,4N$$

Bài tập 8

Một cục nước đá có thể tích V = 500 cm³ nổi trên mặt nước. Tính thể tích của phần ló ra khỏi mặt nước, biết khối lượng riêng cuả nước đá là 0,92 g/ cm³ .

Hướng dẫn :

Khối lượng của cục nước đá :

$$m = V.D = 500. \ 0,92 = 460 \text{ g} = 0,46 \text{ kg}$$

Trọng lượng của cục nước đá :

$$P = 10. \ m = 10 \ . \ 0,46 = 4,6 \text{ N}$$

Khi cục đá nổi trọng lượng của cục nước đá bằng đúng trọng lượng của nước bị chiếm chỗ.

Thể tích phần chìm trong nước :

$$V' = \frac{P}{d} \text{ (d là trọng lượng riêng của nước)}$$

$$V' = \frac{0,46}{10000} = 0,00046 \text{ m}^3 = 460 \text{ cm}^3$$

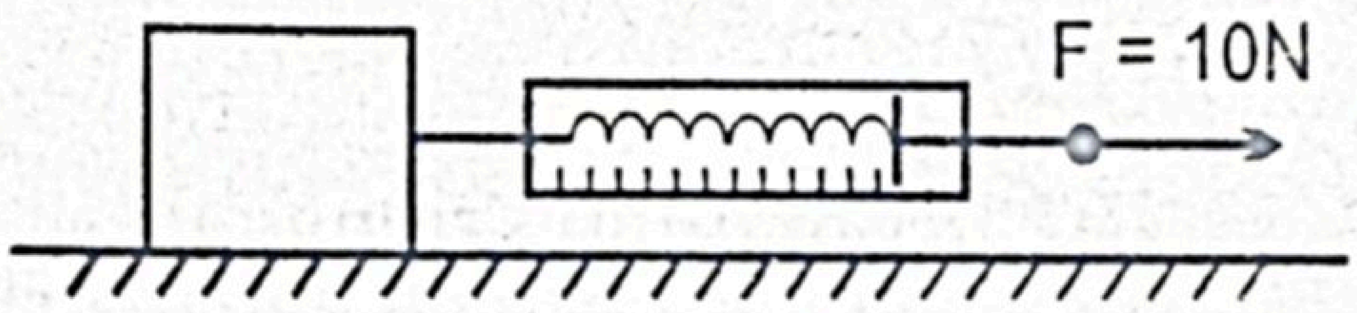
Thể tích phần cục đá nhô ra khỏi mặt nước:

$$V = V - V' = 500 - 460 = 40 \text{ cm}^3$$

Vậy thể tích phần cục đá nhô ra khỏi mặt nước là 40 cm^3

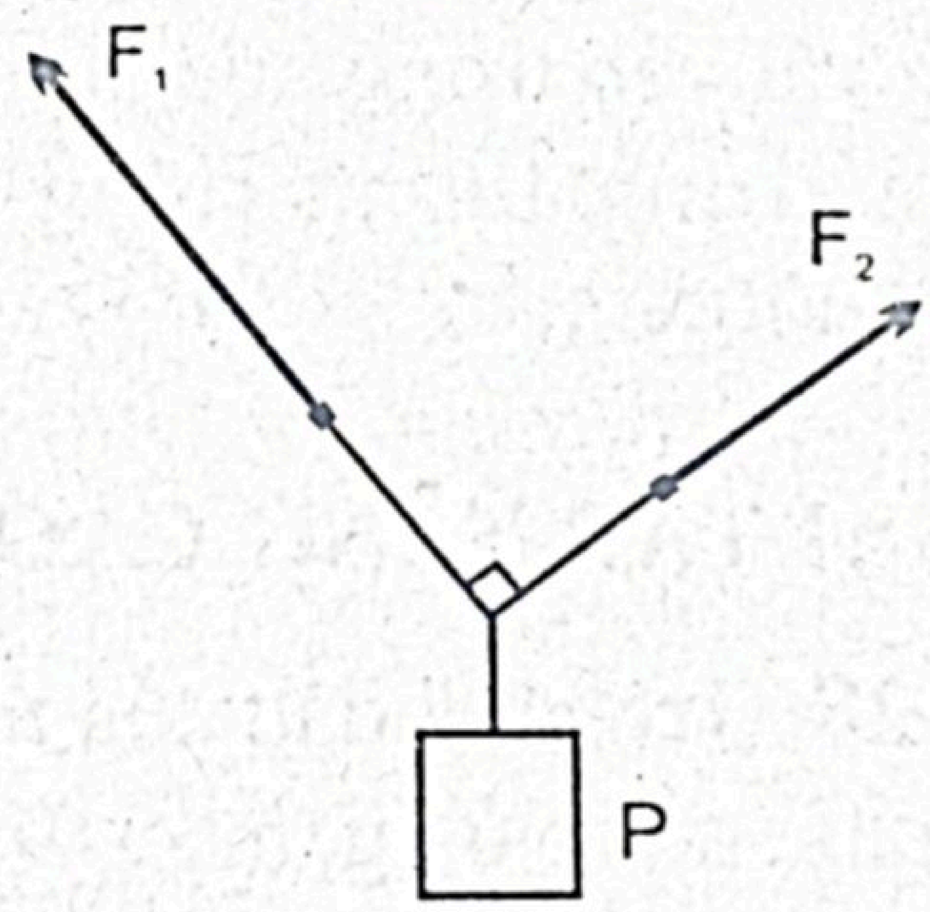
BÀI TẬP TỰ GIẢI

I.21- Một khối hộp có trọng lượng 40 N đặt trên mặt phẳng nhám nằm ngang, (H.15) người ta kéo khối hộp thông qua một lực kế thì thấy mặc dù lực kế chỉ 10N nhưng khối hộp vẫn không nhúc nhích. Hãy giải thích hiện tượng và biểu diễn các lực tác dụng lên hộp, theo một tỉ xích tùy ý.



(H.15)

I.22- Học sinh A và học sinh B dùng dây để kéo một vật. Để nâng được vật ấy học sinh A dùng lực $F_1 = 40N$ còn học sinh B dùng lực $F_2 = 30N$ (xem H.16). Học sinh C muốn kéo vật ấy lên giống như hai học sinh kia thì phải dùng dây kéo vật theo hướng nào và có độ lớn bằng bao nhiêu?



(H.16)

Hãy biểu diễn lực tác dụng của 3 học sinh, trên cùng một hình vẽ.

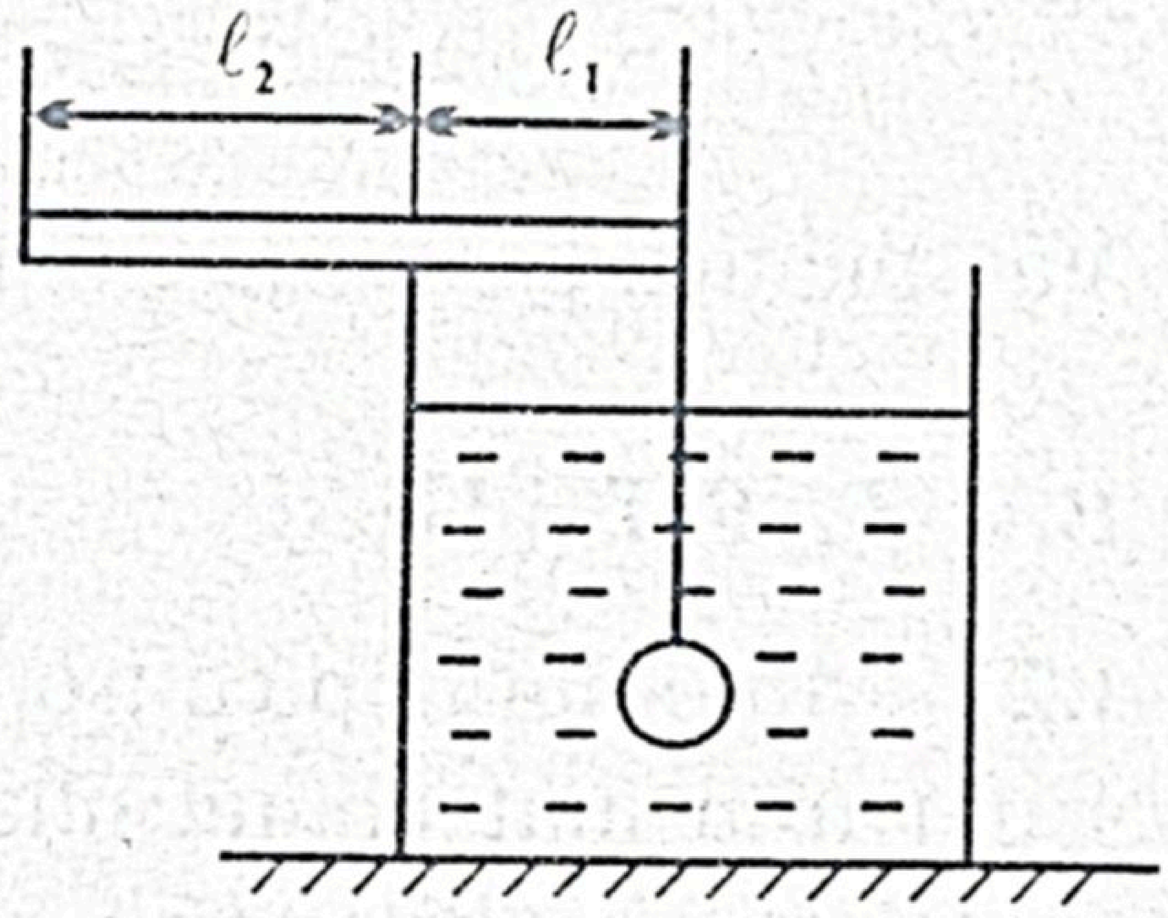
I.23- Một thanh nhẹ AB có thể quay tự do quanh một điểm O cố định OA = 2OB. Bên đầu A treo một vật có khối lượng $m_1 = 8$ kg. Hỏi phải treo ở đầu B một vật có khối lượng m_2 bằng bao nhiêu để thanh cân bằng. (Thanh ở vị trí nằm ngang).

I.24- Trên bàn chỉ có những dụng cụ và vật liệu sau: Lực kế, bình nước (Nước đựng trong bình có khối lượng riêng D_0) làm thế nào, chỉ bằng các

dụng cụ trên mà em có thể xác định được khối lượng riêng của một vật kim loại có hình dạng bất kỳ? Hãy trình bày cách làm ấy.

I.25- Một cái bình thông nhau gồm hai ống hình trụ giống nhau ghép liền đáy. Người ta đổ vào một ít nước sau đó bỏ vào trong nó một quả cầu bằng gỗ có khối lượng 20 g thì thấy mực nước dâng cao 2mm. Tính tiết diện ngang của ống của bình thông nhau.

I.26- Một thanh đồng chất tiết diện đều, đặt trên thành bình của một bình đựng nước, ở đầu thanh có buộc một quả cầu đồng chất có bán kính R . Sao cho quả cầu ngập hoàn toàn trong nước, hệ thống này nằm cân bằng như hình vẽ (H.17).



(H.17)

Biết trọng lượng riêng của quả cầu và nước là d và d_0 , tỉ số $l_1 : l_2 = a : b$

Tính trọng lượng của thanh đồng chất nói trên. Có thể xảy ra trường hợp $l_1 > l_2$ được không. Hãy giải thích?

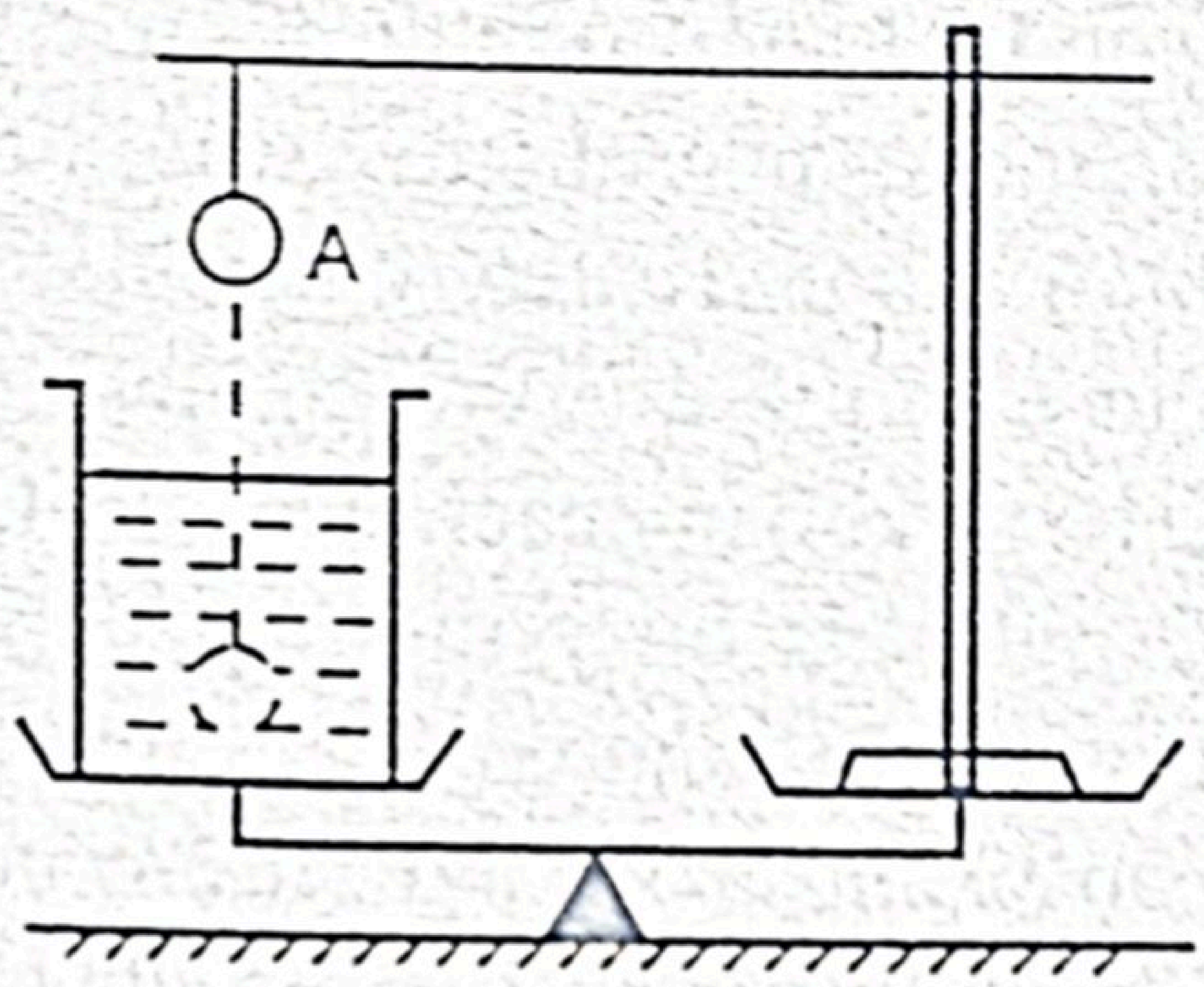
I.27- Móc một vật A vào một lực kế thì thấy lực kế chỉ 7 N , nhưng khi nhúng vật vào trong nước thì thấy lực kế chỉ 4 N. Hãy xác định thể tích của vật và trọng lượng riêng của nó. Cho trọng lượng riêng của nước d = 10000N/m^3 .

BÀI TẬP NÂNG CAO

I.28- Trên hai đầu của một thanh cứng nhẹ có treo hai vật khối lượng lần lượt là $m_1 = 6$ kg, $m_2 = 9$ kg . Người ta dùng một lực kế để móc vào một điểm O trên thanh. Hãy xác định vị trí của điểm O để khi hệ thống cân bằng thì thanh nằm ngang. Tìm số chỉ của lực kế khi đó. Biết chiều dài của thanh bằng 50 cm.

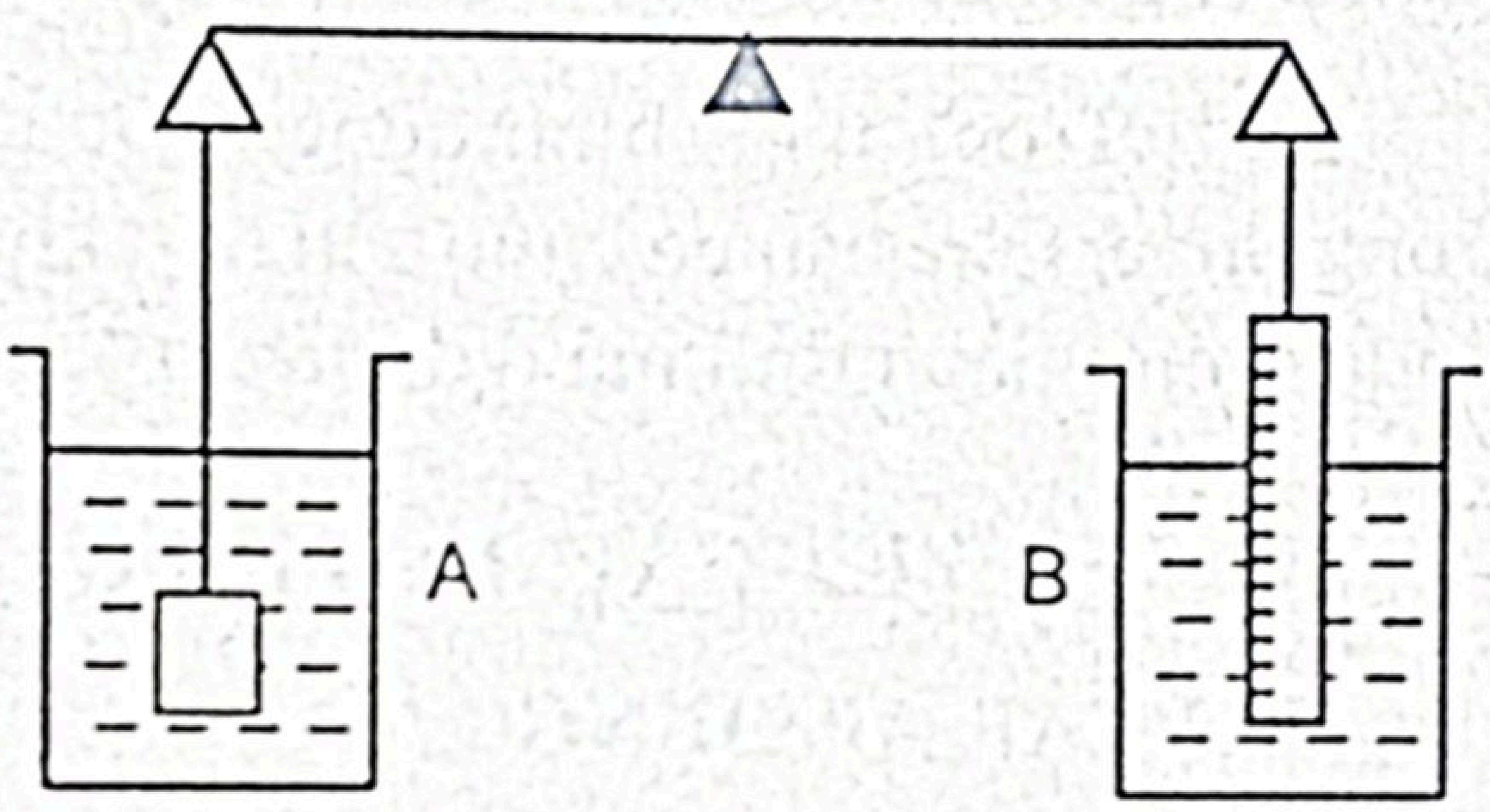
I.29- Trước mặt em là một bình nước có vạch chia thể tích, một bình nhỏ đựng chất lỏng A có khối lượng riêng D_A và một bình nhỏ B đựng chất lỏng có khối lượng riêng D_B chưa biết. Hai bình đựng chất lỏng A và B giống nhau có cùng khối lượng, nếu có thêm một ít nước làm thế nào để xác định khối lượng riêng của chất lỏng B. Hãy trình bày cách làm đó.

I.30- Trên đĩa cân bên trái có một bình chứa nước, bên phải là giá đỡ có treo vật (A) bằng dây mảnh, nhẹ (H.18). Khi vật chưa chạm nước cân ở vị trí cân bằng. Nối dài sợi dây để vật (A) chìm hoàn toàn trong nước. Trạng thái cân bằng của cân bị phá vỡ. Hỏi phải đặt một quả cân có trọng lượng bao nhiêu vào đĩa cân nào để hai đĩa cân được cân bằng trở lại. Cho thể tích vật (A) bằng V, trọng lượng riêng của nước bằng d.



(H.18)

I.31- Phía dưới hai đĩa cân, bên trái treo một vật bằng chì, bên phải treo một vật hình trụ bằng đồng được khắc vạch chia độ từ 0 đến 100. Có hai cốc dựng chất lỏng A và B (H.19).



(H.19)

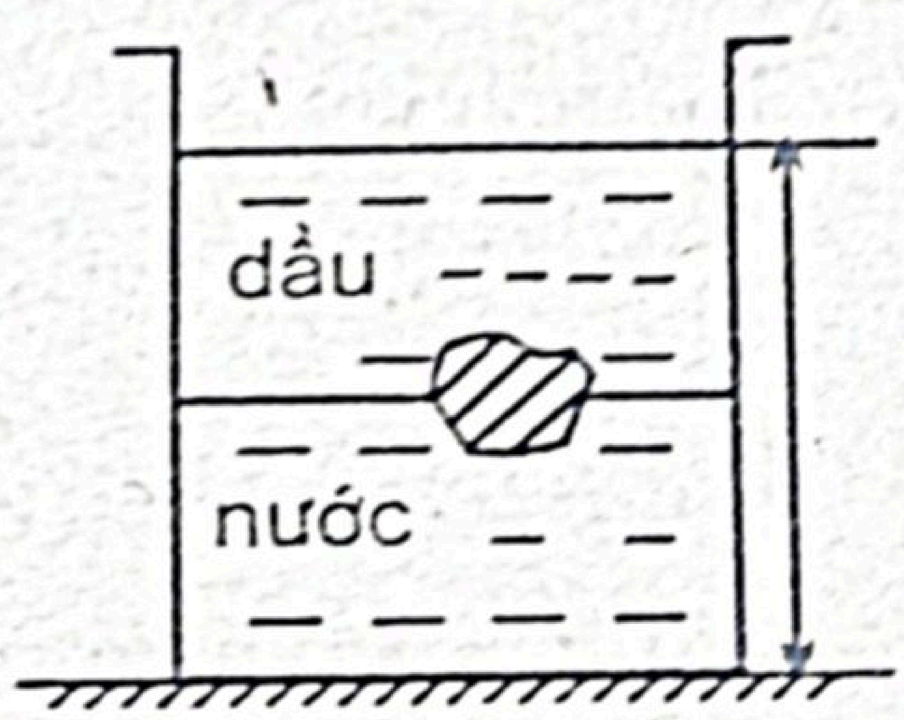
Ban đầu khi chưa nhúng hai vật vào chất lỏng, cân ở trạng thái cân bằng.

- Khi cho vật bằng chì chìm hẳn trong chất lỏng A , thì phải nâng cốc chứa chất lỏng B đến khi mặt thoáng ngang với vạch 87 thì cân mới thăng bằng .

- Khi cho vật bằng chì chìm hẳn trong chất lỏng B thì mặt thoáng của chất lỏng A phải ngang vạch 70, cân mới thăng bằng. Tính tỉ số các khối lượng riêng của hai chất lỏng A và B, từ đó nêu ra một phương pháp đơn giản nhằm xác định khối lượng riêng của một chất lỏng.

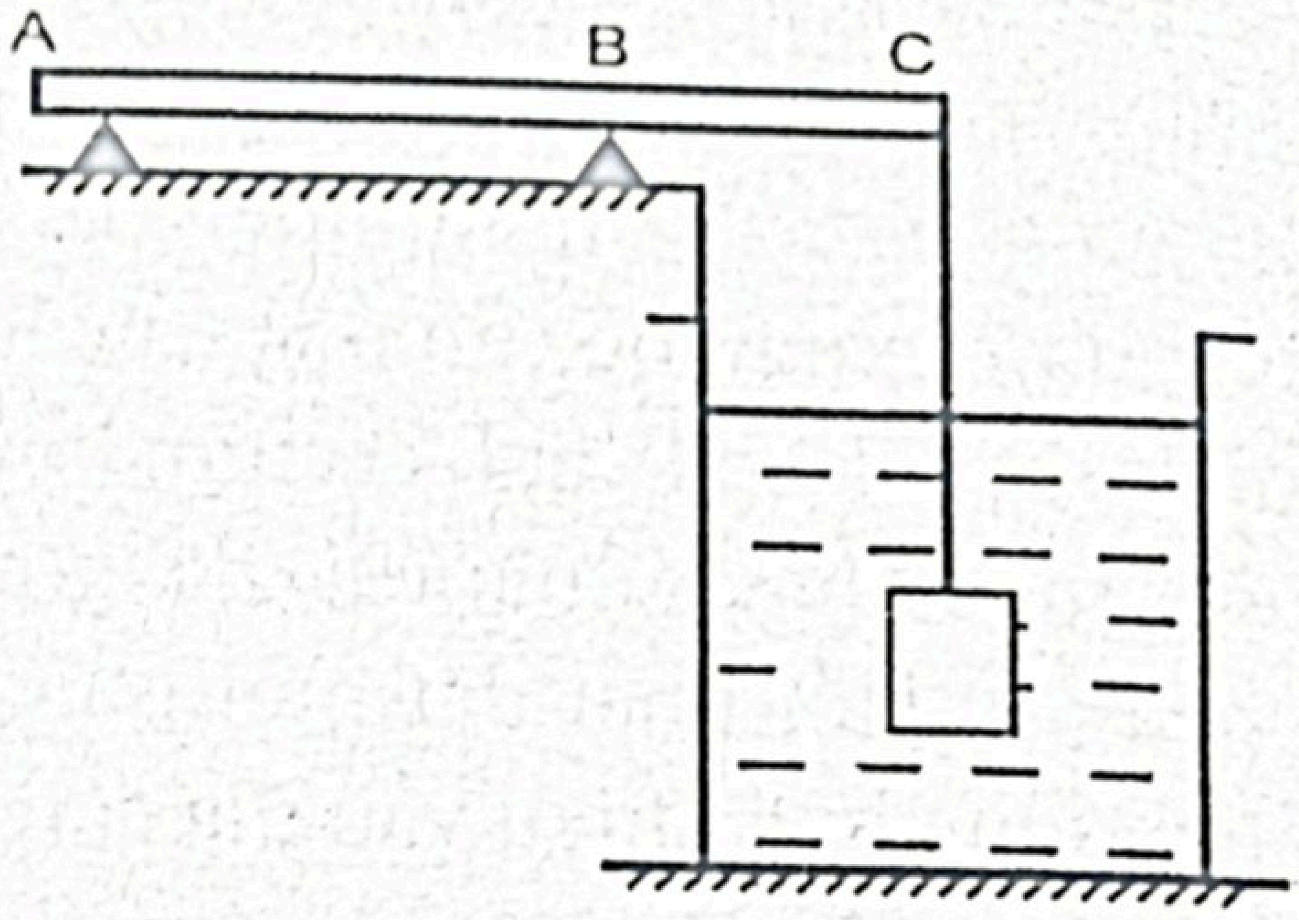
(Trích đề thi chọn học sinh giỏi quốc gia T.H.P.T năm 1995 bảng A và B)

I.32- Một bình chứa một ít nước, trên có một cục đá lạnh nổi, người ta đổ dầu vào bình cho đến khi cục đá lạnh chìm hẳn trong dầu, khi đó mức dầu phía trên được xác định bằng độ cao h kể từ đáy bình. Độ cao đó thay đổi không và thay đổi như thế nào khi cục đá lạnh tan ra hoàn toàn thành nước?



(H.20)

I.33- Một thanh đồng chất, tiết diện đều, phân bố đều khối lượng có khối lượng 10 Kg, chiều dài l được đặt trên giá đỡ A và B như hình vẽ (H.21) khoảng cách BC = l/7l. Ở đầu C người ta buộc một vật nặng hình trụ có bán kính đáy là 10 cm , chiều cao 32 cm , trọng lượng riêng của chất làm hình trụ là d = 135.000 N/m³ . Lực ép của thanh lên giá đỡ A bị triệt tiêu. Tính trọng lượng riêng của chất lỏng trong bình.



(H.21)

I.34- Trong một bình đựng nước có một quả cầu nổi, một nửa chìm trong nước. Quả cầu có chìm sâu hơn không nếu đưa cái bình cùng quả cầu đó lên một hành tinh mà ở đó trọng lực gấp đôi so với trái đất?

III. THUYẾT CẤU TẠO PHÂN TỬ - ÁP SUẤT

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài tập 1

Một vật đặc hình khối hộp chữ nhật kích thước 50 cm .40 cm . 20 cm được đặt trên mặt bàn. Trọng lượng riêng của vật liệu làm vật d = 78000 N/m³. Tính áp suất lớn nhất và nhỏ nhất trên mặt bàn .

Hướng dẫn :

Từ công thức $P = \dfrac{F}{S}$ ta thấy khi áp lực F không đổi.

- Áp suất lớn nhất khi S nhỏ nhất.

- Áp suất nhỏ nhất khi S lớn nhất.

Thể tích vật : $V = 50 . 40 . 20 = 40.000\ cm^3$

hay $V = 0{,}04\ m^3$

Trọng lượng của vật : $P = d . V = 78000 . 0{,}04 = 3120N$

Mặt bàn đặt nằm ngang nên áp lực có độ lớn bằng dúng giá trị của trọng lượng : $F = P = 3120\ N$

+ Diện tích mặt tiếp xúc nhỏ nhất :

$$S = 40 \;.\; 20 = 800\ cm^2 = 0{,}08m^2$$

Áp suất lớn nhất : $P = \dfrac{F}{S} = \dfrac{3120}{0{,}08} = 39.000N/m^2$

+ Diện tích mặt tiếp xúc lớn nhất :

$$S = 50 \;.\; 40 = 2000\ cm^2 = 0{,}2\ m^2$$

Áp suất nhỏ nhất :

$$P' = \frac{F}{S} = \frac{3120}{0{,}2} = 15600N/m^2$$

$$P = 39000\ N/m^2 \;; \qquad P' = 15600\ N/m^2$$

Bài tập 2

Tác dụng một lực f = 500 N lên pittông nhỏ của một máy ép dùng nước. Diện tích của pittông nhỏ là 3 cm², diện tích pittông lớn là 150 cm² Tính áp suất tác dụng lên pittông nhỏ và lực tác dụng lên pittông lớn .

Hướng dẫn :

Áp suất tác dụng lên pittông nhỏ:

$$p = \frac{f}{s} \qquad \text{với : } f = 500N$$

$$s = 3\ cm^2 = 0{,}0003\ m^2$$

$$p = \frac{500}{0{,}0003} = 1{,}67\ .10^6\ (\ N/\ m^2\)$$

Áp suất này được chất lỏng truyền đi nguyên vẹn đến pittông lớn.

Lực tác dụng lên pittông lớn : $F = P\ .\ S$

Với : $S = 150\ cm^2 = 0{,}015\ m^2$

$$F = \frac{500}{0{,}0003}\ .\ 0{,}015 = 25000\ N$$

Vậy : $P = 1{,}67.10^6\ N/\ m^2;\quad F = 25.000\ N$

Bài tập 3

Trong một máy ép dùng chất lỏng, mỗi lần pittông nhỏ đi xuống một đoạn h = 0,2 m thì pittông lớn được nâng lên một đoạn H = 0,01 m. Tính lực nén vật lên pittông lớn nếu tác dụng vào pittông nhỏ một lực f = 500 N .

Hướng dẫn :

Gọi s, S là diện tích pittông nhỏ và lớn .

Xem chất lỏng không chịu nén thì thể tích chất lỏng chuyển từ xi lanh nhỏ sang xi lanh lớn :

$$V = h.s = H.S \qquad \text{Suy ra} : \frac{s}{S} = \frac{H}{h}$$

Áp suất được truyền đi nguyên vẹn nên:

$$p = \frac{f}{s} = \frac{F}{S} \qquad \text{Tức là} : \frac{f}{F} = \frac{s}{S} = \frac{H}{h}$$

Suy ra: $F = f.\dfrac{h}{H} = 500.\dfrac{0,2}{0,01} = 10000N$

Vậy: F = 10000 N

Bài tập 4

Tất cả các vật đều rơi xuống mặt đất nếu không có gì để giữ chúng lại. Đám mây gồm những giọt nước nhỏ có trọng lượng, nghĩa là các đám mây cũng phải rơi xuống mặt đất . Tuy nhiên trên thực tế, điều đó đã không xẩy ra. Hãy giải thích nghịch lí đó?

Hướng dẫn :

Do có một bề mặt rất lớn so với khối lượng của chúng , các giọt nước trong đám mây khi rơi xuống sẽ chịu một sức cản rất lớn đến nỗi chúng hạ xuống một cách hết sức chậm chạp. Như vậy, thực sự các đám mây có hạ xuống , nhưng chúng hạ xuống rất chậm, nên hoặc là chúng ta không thể thấy rõ dược, hoặc là bị cuốn lên dọ những luồng không khí đang đi lên.

Bài tập 5

Một cái cốc hình trụ, chứa một lượng nước và lượng thủy ngân cùng khối lượng. Độ cao tổng cộng của các chất lỏng trong cốc là $H = 146$ cm. Tính áp suất P của các chất lỏng lên đáy cốc, biết khối lượng riêng của nước là : $D_1 = 1g/cm^3$ và của thủy ngân là $D_2 = 3,6\ g/cm^3$.

Hướng dẫn :

Gọi h_1, h_2 là độ cao của cột nước và cột thủy ngân .

$$H = h_1 + h_2 \qquad (1)$$

Khối lượng nước và thủy ngân bằng nhau :

$$S.h_1.D_1 = S.h_2.D_2 \qquad (2)$$

trong đó S là diện tích đáy bình

Áp suất của nước và của thủy ngân lên đáy bình :

$$P = \frac{10.Sh_1D_1 + 10Sh_2D_2}{S}$$

$$P = 10\,(D_1h_1 + D_2h_2) \qquad (3)$$

Từ (2) suy ra:

$$\frac{D_1}{D_2} = \frac{h_2}{h_1} \Leftrightarrow \frac{D_1 + D_2}{D_2} = \frac{h_1 + h_2}{h_1} = \frac{H}{h_1}$$

$$\Rightarrow h_1 = \frac{D_2H}{D_1 + D_2} \text{ và } h_2 = \frac{D_1H}{D_1 + D_2}$$

Thay h_1, h_2 vào (3)

$$P = 10\left(D_1.\frac{D_2H}{D_1 + D_2} + D_2.\frac{D_1H}{D_1 + D_2}\right)$$

$$P = \frac{2D_1D_2H}{D_1 + D_2}.10 = \frac{2.1000.13600.1,46}{1000 + 13600}.10$$

$$P = 27200\ N/m^2$$

Bài tập 6

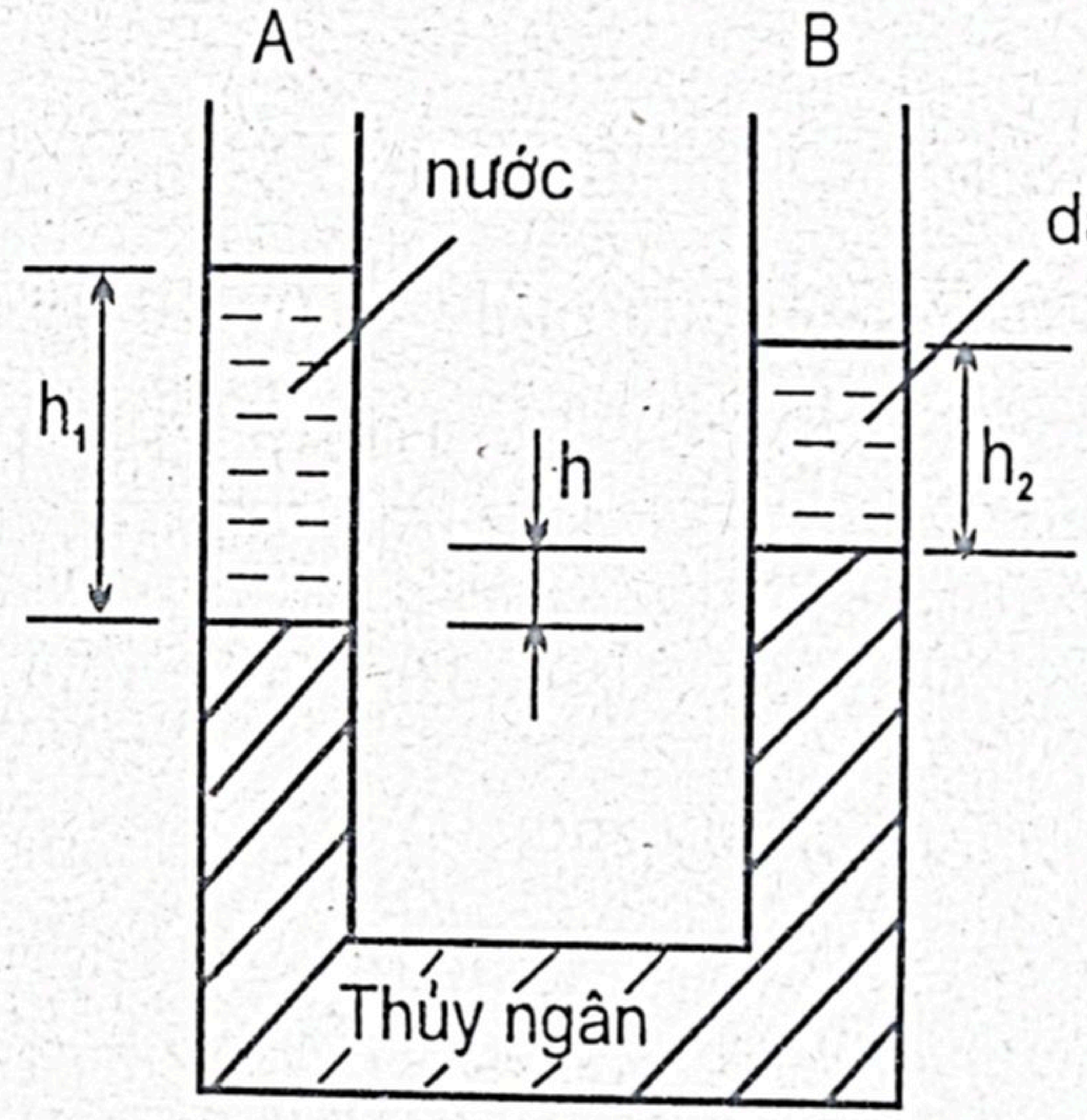
Trong một bình thông nhau có hai nhánh giống nhau chứa thủy ngân(H.22). Người ta đổ vào nhánh A một cột nước cao $h_1 = 0,8$ m, vào nhánh B một cột dầu cao $h_2 = 0,4$ m. Tìm độ chênh lệch mức thủy ngân ở hai nhánh A và B. Cho trọng lượng riêng của nước : $d_1 = 10000 N/m^3$; của dầu $d_2 = 8000N/m^3$; của thủy ngân $d_3 = 136000N/m^3$

Hướng dẫn:

Gọi h là độ chênh lệch mực thủy ngân ở hai nhánh A và B.

Áp suất tại các điểm ở mức ngang với mặt thủy ngân ở nhánh A (có nước) :

$$h_1 .d_1 = h_2 .d_2 + h.d_3$$



(H.22)

Suy ra :

$$h = \frac{h_1d_1 - h_2d_2}{d_3}$$

Thay số:

$$h = \frac{0,8.10000 - 0,4.8000}{136000}$$

$$h = 0,035 \text{ m}$$

Vậy độ chênh lệch mực thủy ngân ở hai nhánh A và B là :

$$h = 0,035 \text{ m}$$

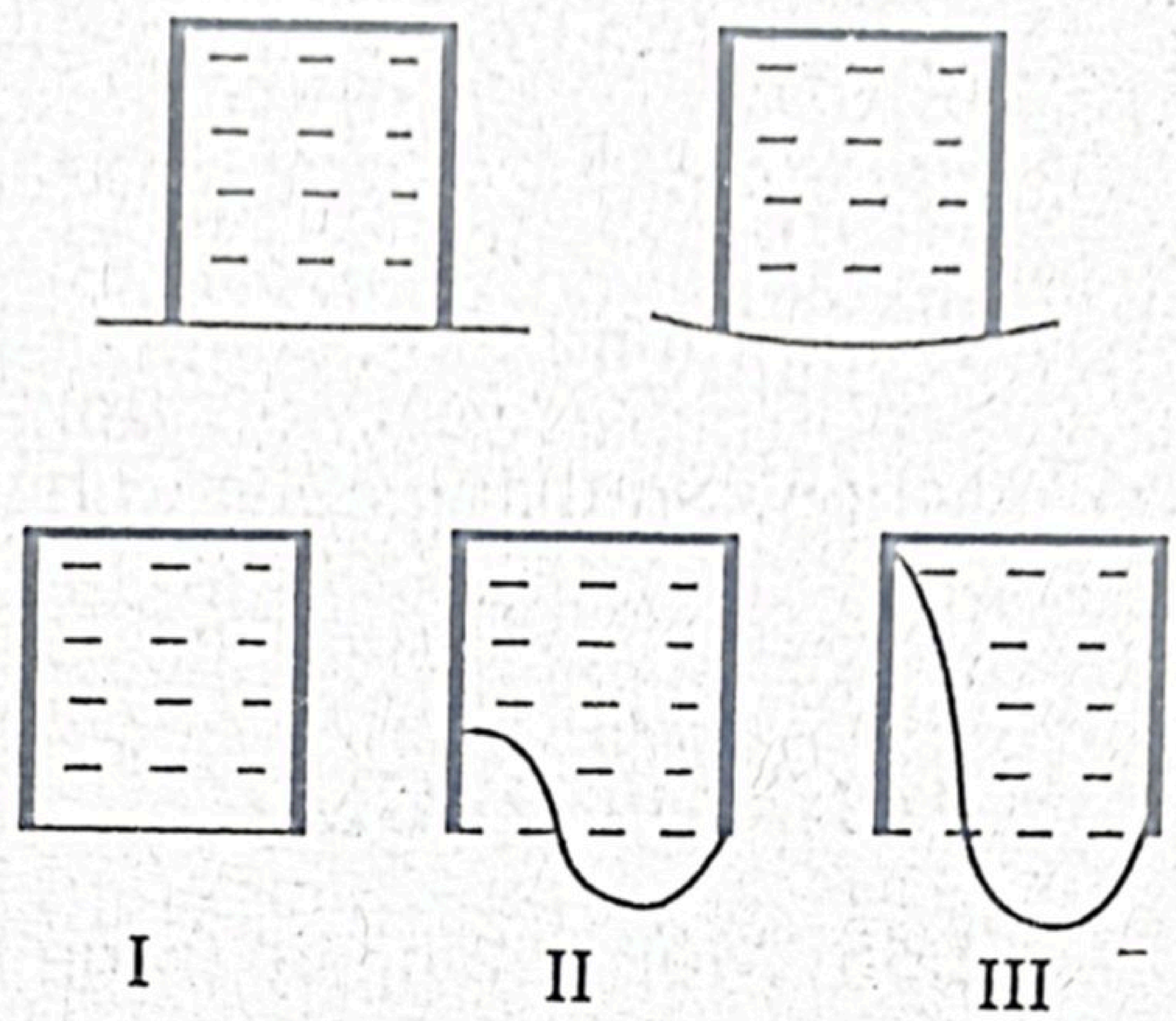
Bài tập 7

Một cốc chứa đầy nước ở nhiệt độ 20^0C được đậy kín bằng một tờ giấy. Khi đã giữ tờ giấy người ta quay ngược cốc xuống, thả tay ra, nước không bị đổ ra ngoài. Áp suất khí quyển đã giữ nó lại. Trong thí nghiệm trên, nếu không có tờ giấy, nước sẽ chảy ra ngoài nhưng ngay cả trường hợp này, áp suất khí quyển vẫn tồn tại, mà kết quả thu được lại khác. Giải thích nghịch lí đó như thế nào ?

Hướng dẫn :

Trong trường hợp thứ nhất trọng lực và áp lực của khí quyển đã tác

dụng vào nước ở trong cốc.(Bỏ qua áp suất các bọt khí nằm trong nước ở 20^0C). Bởi vì áp suất khí quyển lớn hơn trọng lực rất nhiều nên nước không thể di ra khỏi cốc một cách hoàn toàn như là một Pittông đi ra khỏi xilanh được. Nếu gập tờ giấy đi một chút sao cho có một khe hở thì sẽ có một phần nước bị chảy ra ngoài và không khí vào thay chỗ cho nó. Điều này sẽ tiếp tục cho đến khi nước trong cốc chảy ra hết.



(H.23)

Nếu quay ngược cốc mà không có tờ giấy, do tính linh động nước có khả năng thay đổi hình dạng của nó một cách tùy ý và nó có thể chảy ra ngoài sau khi đã qua các vị trí : I, II, III trong hình vẽ (H.23).

Bài tập 8

Người ta dùng một cân đòn có hai tay đòn bằng nhau. Một đầu móc vào đáy của một ống Tôrixenli (đo áp suất khí quyển) đang nhúng trong chậu thủy ngận. Để cho cân thăng bằng (H.24) đầu bên kia phải treo một vật có trọng lượng bằng bao nhiêu?

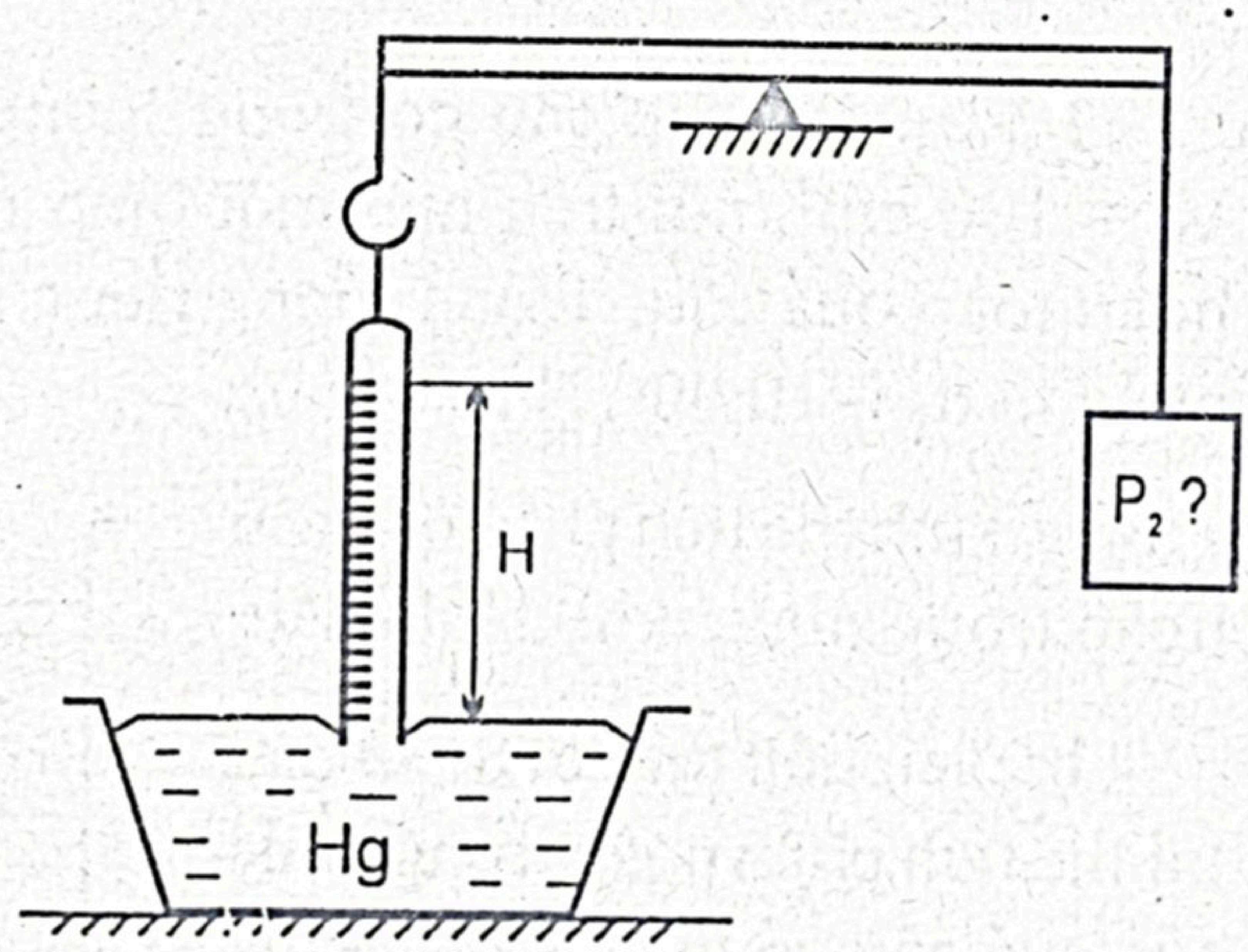
Hướng dẫn :

Tác dụng lên ống Tôrixenli có sức hút của trái đất và áp lực của khí quyển.

Sức hút của trái đất tác dụng lên ống bằng đúng trọng lượng $P_{ống}$ của ống .

Áp lực của khí quyển bằng :

$F = P_{Kq}.S = D_{Hg}.H.S$



(H.24)

Trong đó : P_{Kq} là áp suất khí quyển; D_{Hg} là trọng lượng riêng của thủy ngân; S là diện tích ống Tôrixenli; H là độ cao của mực thủy ngân trong ống.

Chú ý rằng thể tích thủy ngân trong ống : $V = H.S$

Nên : $F = D_{Hg}.H.S = D_{Hg}.V = P_{Hg}$

Trọng lượng tổng cộng : $P_1 = P_{ống} + P_{Hg}$

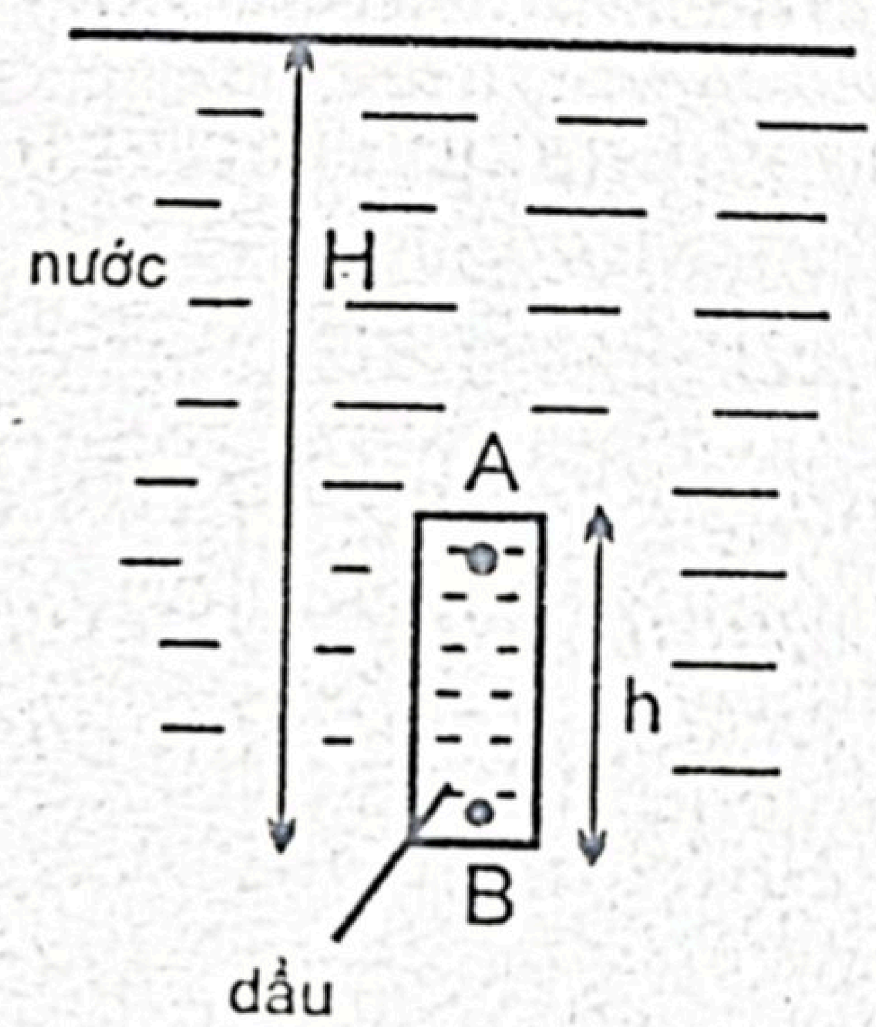
Muốn cân thăng bằng , phải móc vào bên kia một vật có trọng lượng

$$P_2 = P_1 = P_{ống} + P_{Hg}$$

BÀI TẬP TỰ GIẢI

I.35- Một xe tăng có trọng lượng : 30000 N, diện tích tiếp xúc của các bản xích xe tăng lên mặt đường là 1,2 m^2. Tính áp suất của xe tăng tác dụng lên mặt đường. Hãy so sánh áp suất đó với áp suất của một người nặng 60kg và diện tích tiếp xúc của hai bàn chân lên mặt đường là 200 cm^2 .

I.36- Một ống hình trụ có chiều dài h = 1m được nhúng thẳng đứng trong nước. Bên trong ống chứa đầy dầu (Có khối lượng riêng D = 800 kg/m^3) và đáy được dốc ngược lên trên. Tính áp suất tại điểm A (ở mặt trong của đáy ống) biết miệng ống cách mặt nước H = 3 m và áp suất khí quyển bằng P_0 = 100.000 N/m^2 (H.25).



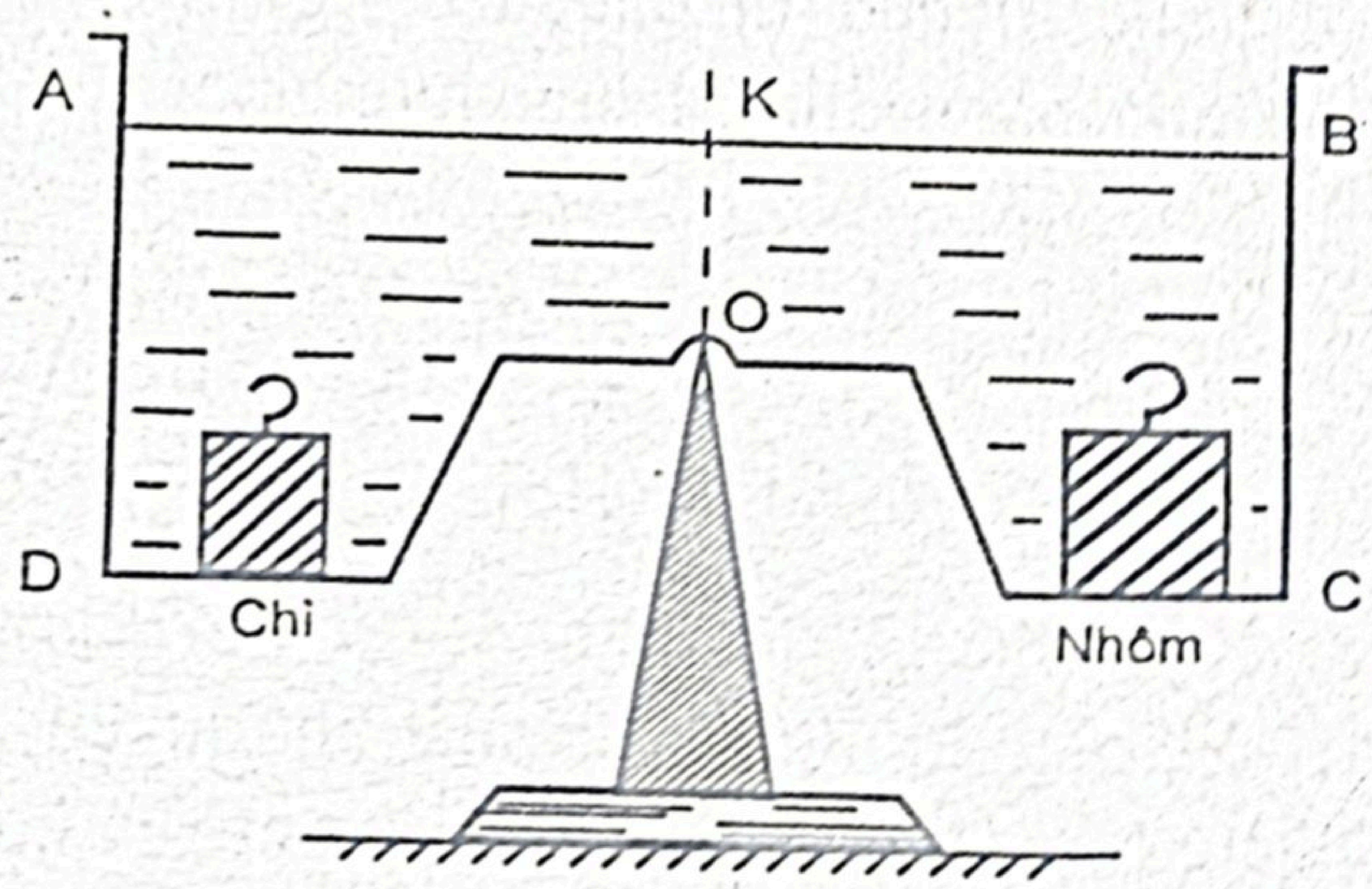
(H.25)

I.37- Một quả cầu có trọng lượng riêng d_1 = 8200 N/m^3 , thể tích V_1 = 100 cm^3, nổi trên mặt một bình nước. Người ta rót dầu vào phủ kín hoàn toàn quả cầu. Trọng lượng riêng của dầu là : d_2 = 7000 N/m^3 và của nước là d_3 = 10.000 N/m^3 .

a/ Tính thể tích phần quả cầu ngập trong nước khi đã đổ dầu.

b/ Nếu tiếp tục rót thêm dầu thì thể tích phần ngập trong nước của quả cầu có thay đổi không?

I.38- Một bình ABCD đối xứng với mặt phẳng thẳng đứng OK (H.26) có chứa nước và được tựa vào mép của một lăng



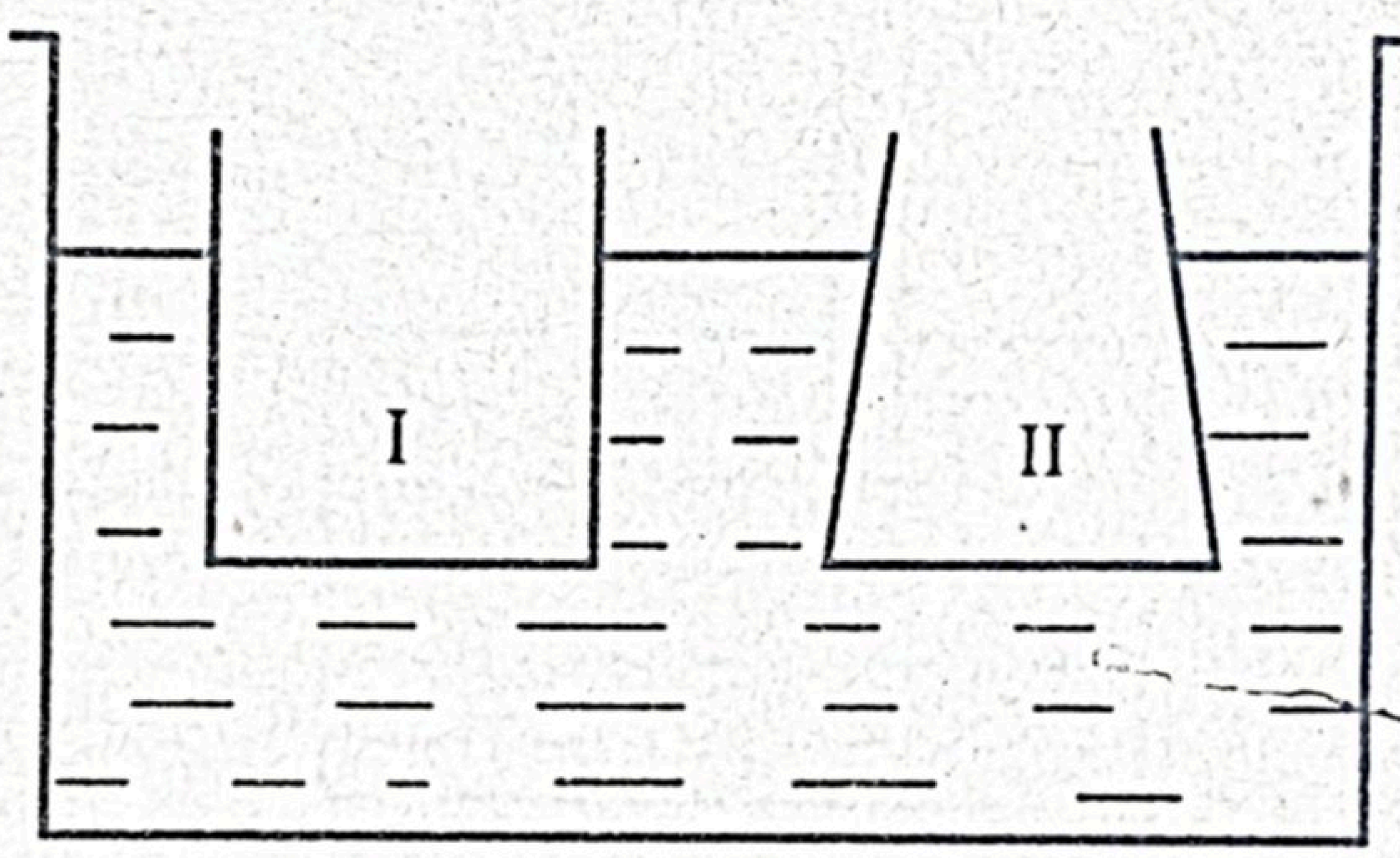
(H.26)

trụ cố định tại O. Người ta thả một miếng nhôm khối lượng $m_1 = 0,5$ kg vào bên phải của bình , còn phần bên trái thả một miếng chì có khối lượng $m_2 = 0,4$ kg . Phần nào của cái bình sẽ nặng hơn và hơn bao nhiêu ?

I.39- Trong một bình nước có một hộp sắt nổi , dưới đáy hộp có một dây chỉ treo một hòn bi thép, hòn bi không chạm đáy bình. Độ cao của mực nước thay đổi thế nào nếu dây treo quả cầu bị đứt.

I.40- Người ta thả một cái hộp sắt nổi trong một bình nước. Ở tâm của đáy hộp có một lỗ hổng nhỏ được bịt kín bằng một cái nút có thể tan trong nước. Ban đầu mực nước so với đáy bình là H, sau một thời gian ngắn, cái nút bị tan trong nước và cái hộp bị chìm xuống. Hỏi mực nước trong bình có bị thay đổi không? Thay đổi như thế nào?

I.41- Có hai cái bình, tiết diện đáy như nhau, đáy có thể rời ra và có hình dạng như hình vẽ. (H.27) Cả hai bình được nhúng xuống nước với độ sâu như nhau. Nếu đổ vào bình I một lượng nước m (kg) sao cho mực nước trong bình ngang bằng với mực nước ở phía ngoài. Hỏi :



(H.27)

1/ Đáy của bình I có rời ra không? Giải thích?

2/ Nếu cũng đổ một lượng nước như trên vào bình II thì đáy của bình II có rời ra không? Giải thích? .

3- Hãy nghĩ ra hình dạng của một cái bình sao cho đáy bình sẽ không bị rời ra nếu ta đổ vào đó một lượng nước m như trên trong điều kiện cũng nhúng bình đó đến độ sâu như hai bình nói trên.

I.42- Để đo độ cao của tháp Ep - phen (Thủ đô Pari nước Pháp) một người sử dụng khí áp kế . Kết quả các phép đo cho thấy :

- Ở chân tháp, áp kế chỉ 76 cm Hg

- Ở đỉnh tháp, áp kế chỉ 73,3 cm Hg

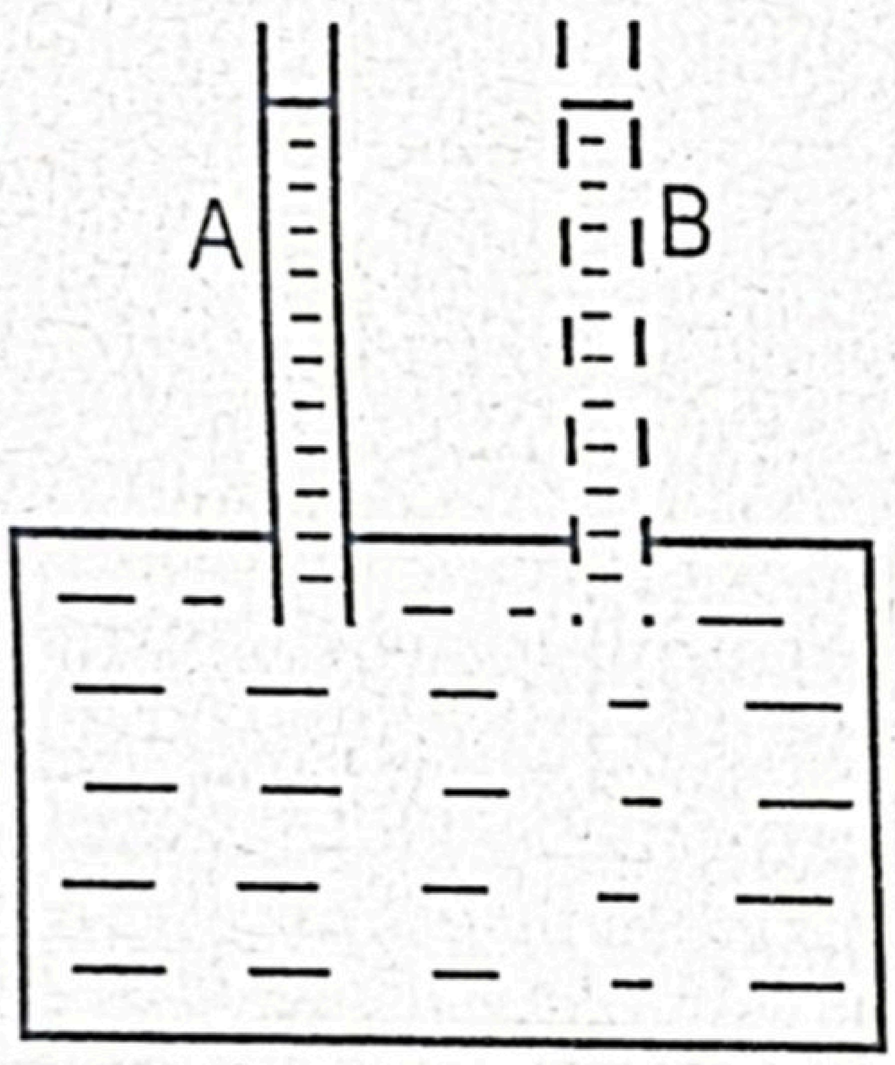
Biết trọng lượng riêng của không khí là 12,5 N/m³ của thủy ngân là

$136000 \ N/m^3$.

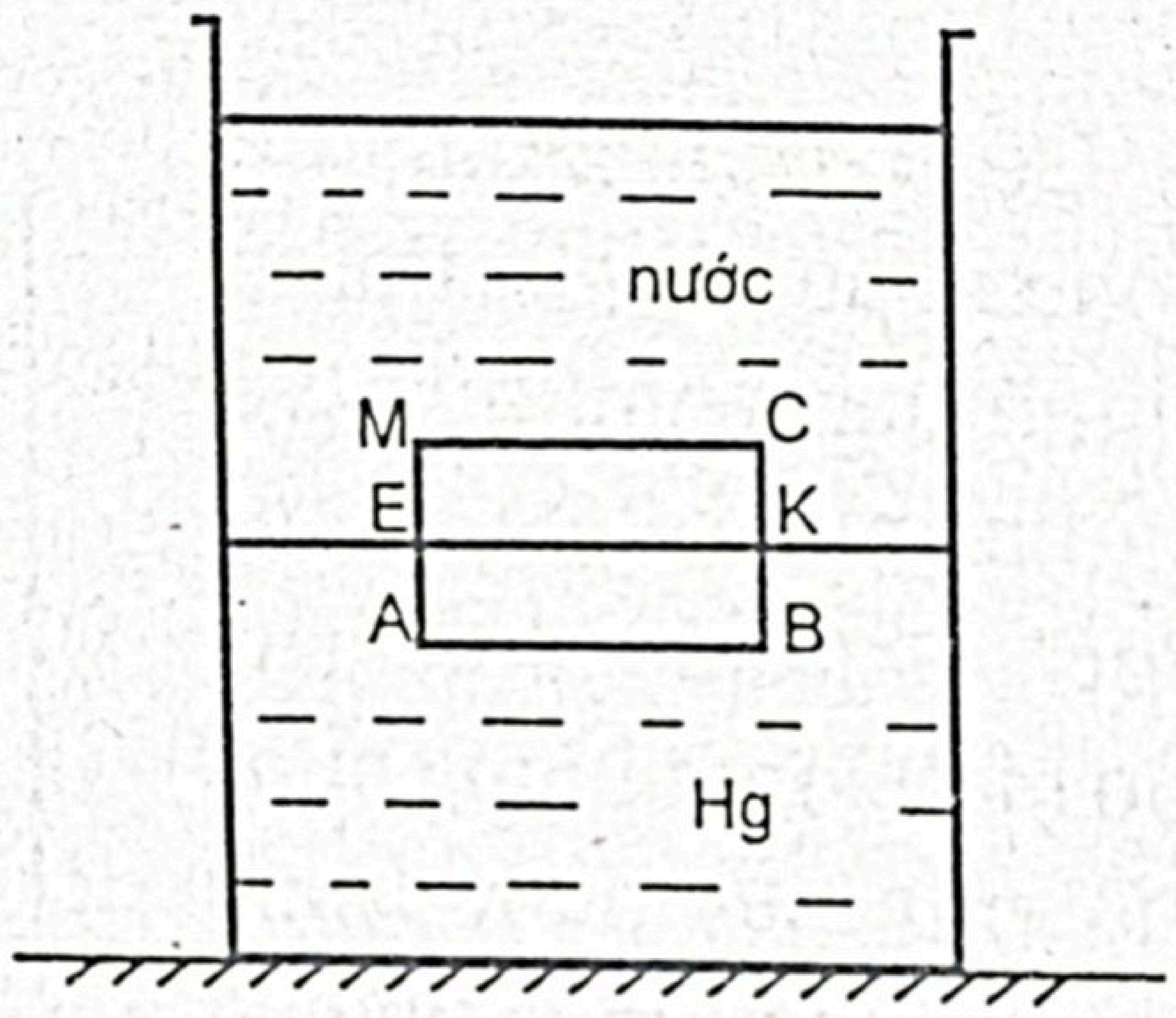
Xác định chiều cao của tháp Ep- Phen ?

I.43- Áp suất trong thùng nước tạo ra do trọng lượng của cột nước trong ống A (H.28). Nếu ta đặt thêm một ống B như vậy nữa vào thùng thì áp suất của nước tác dụng lên đáy thùng và thành thùng có thay đổi không?

I.44- Một hình trụ được làm bằng gang, đáy tương đối rộng nổi trong một bình chứa thủy ngân. Ở phía trên người ta đổ nước, vị trí của hình trụ được biểu diễn như hình vẽ(H.29), cho khối lượng riêng của nước và thủy ngân lần lượt là D_1 và D_2 diện tích đáy hình trụ là S. Hãy xác định lực đẩy tác dụng lên hình trụ.



(H.28)



(H.29)

BÀI TẬP NÂNG CAO

I.45- Người ta rót một chất lỏng có khối lượng riêng D vào một cái bình hình trụ đặt thẳng đứng. Diện tích đáy của bình là S . Mức chất lỏng trong bình sẽ thay đổi bao nhiêu nếu thả vào bình một vật có khối lượng m hình dạng bất kỳ, không đồng nhất bên trong rỗng và không chìm được.

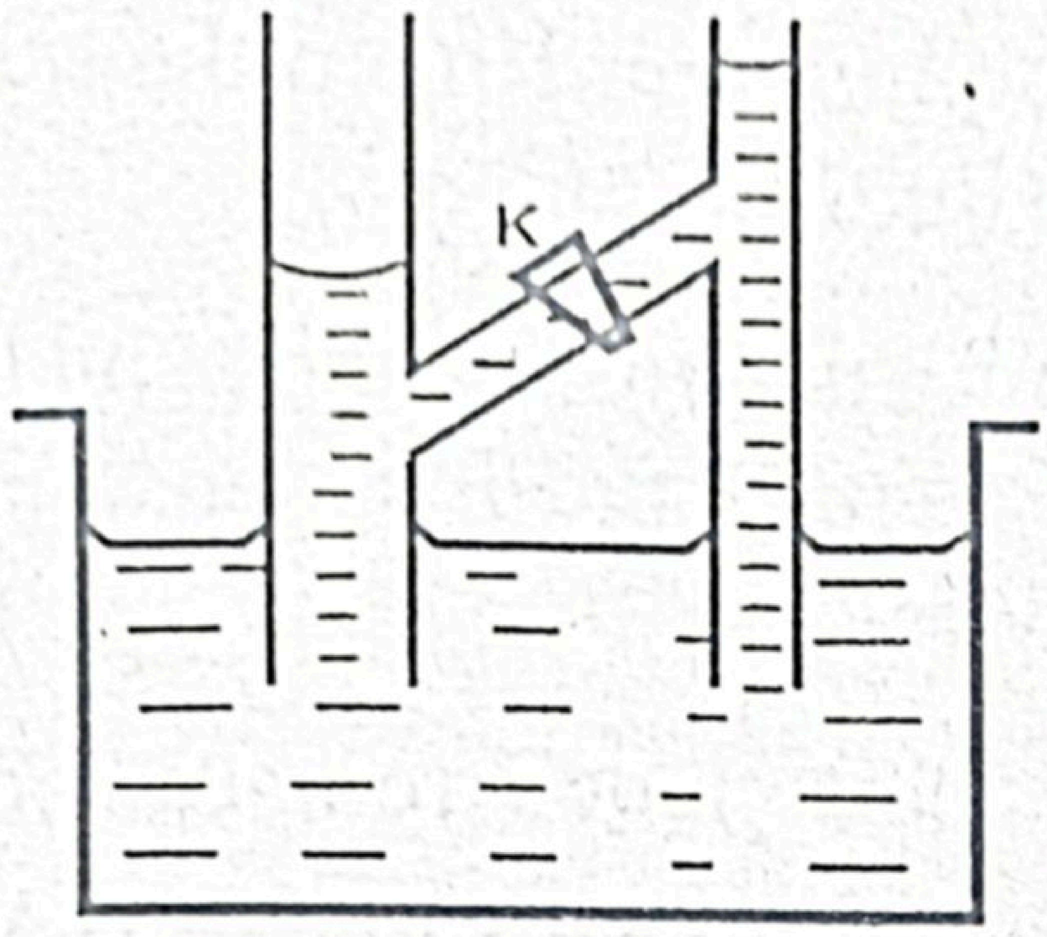
I.46- Hai ống mao dẫn có đường kính khác nhau được nhúng vào trong một bình đựng chất lỏng như hình vẽ (H.30). Hai ống này được nối thông với nhau bằng một ống nhỏ có khóa K. Điều gì sẽ xảy ra khi mở khóa K .

I.47- Một kênh dẫn nước được bắt cầu đi qua một con đường. Trong lòng kênh tàu thuyền qua lại được.

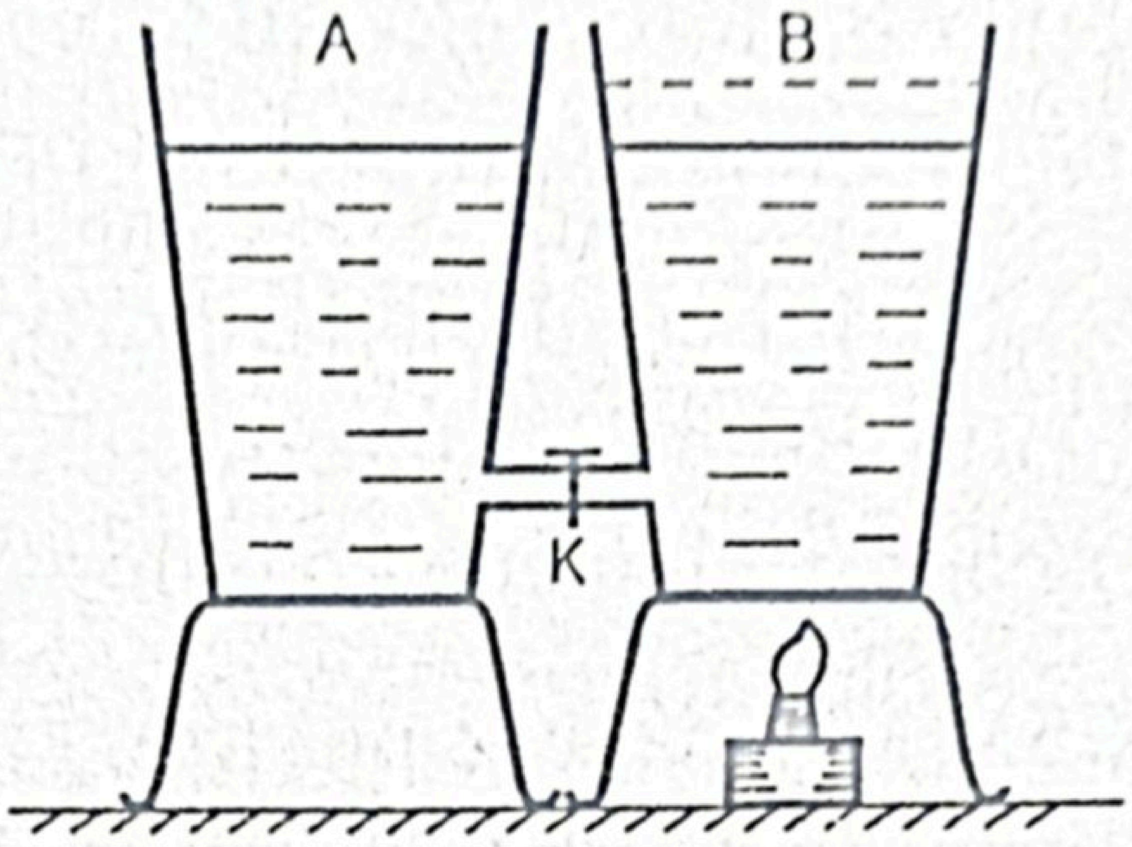
- Trong trường hợp nào áp suất lên cầu (đáy kênh) là lớn hơn.

- Một xà lan không chở hàng chạy qua.

- Một xà lan chở nặng chạy qua.



(H.30)



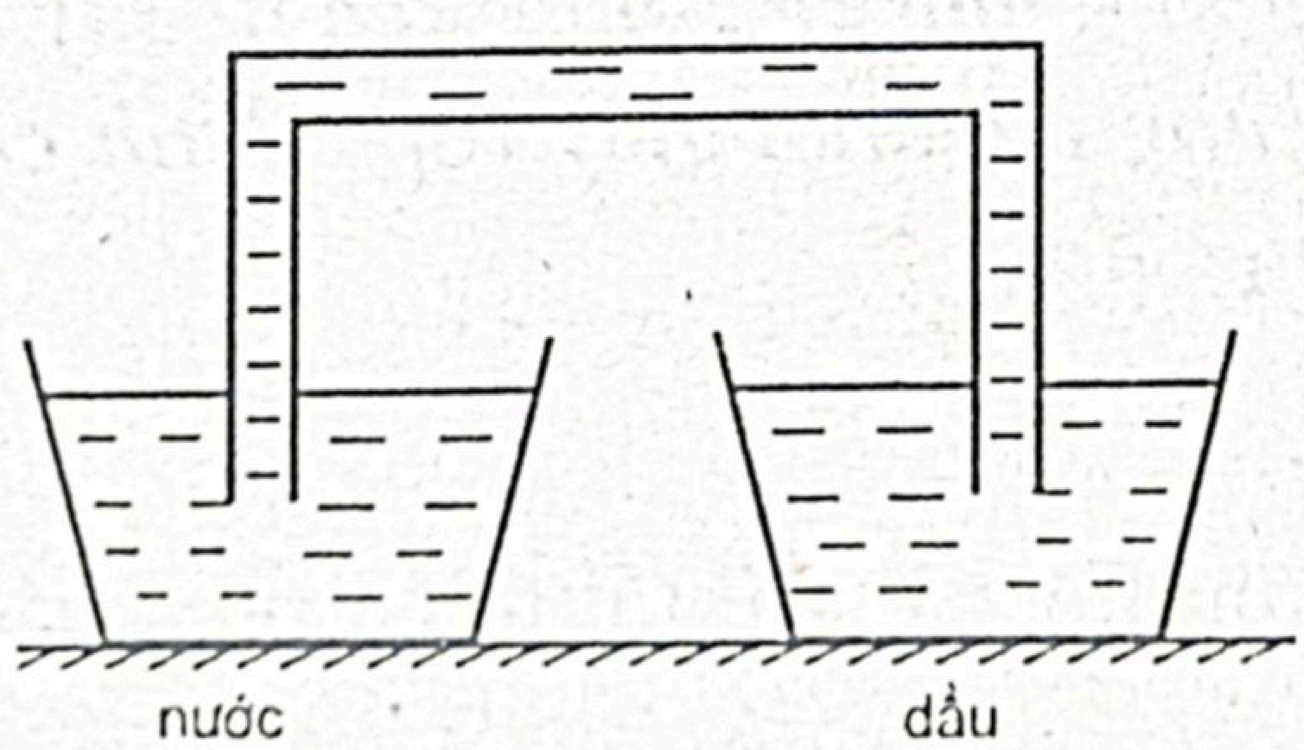
(H.31)

I.48- Hai bình giống nhau có dạng nón cụt nối thông đáy có chứa nước ở nhiệt độ thường (H.31). Khi khóa K mở, mực nước ở hai bên ngang nhau. Người ta đóng khóa K và đun nóng nước ở bình B. Vì vậy mực nước trong bình B được nâng cao lên một chút. Hiện tượng xảy ra như thế nào nếu sau khi đun nóng nước ở bình B thì mở khóa K ?

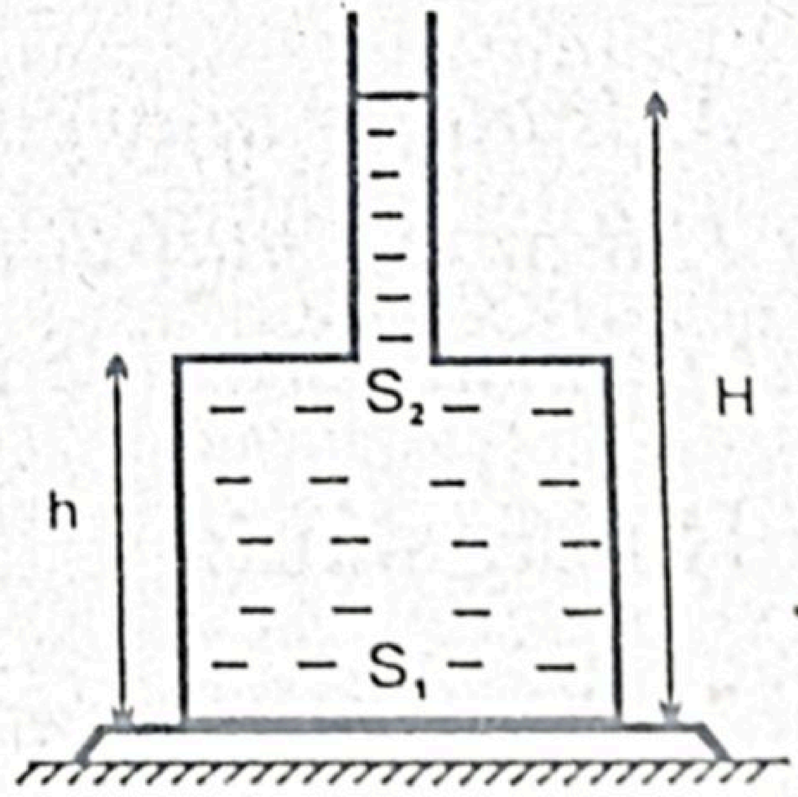
(cho thể tích nón cụt : $V = \frac{1}{3}.h(s + \sqrt{s.S} + S)$)

I.49- Người ta lấy một ống xiphông bên trong đựng đầy nước nhúng một đầu vào chậu nước, đầu kia vào chậu dựng dầu. Mực chất lỏng trong hai chậu ngang nhau, hai miệng ống cũng ngang nhau. Hỏi nước trong ống có chảy không, nếu có thì chảy theo hướng nào ? Xem hình vẽ (H.32).

I.50- Người ta dựng một ống thủy tinh vuông góc với mặt thoáng của nước trong bình, hai đầu ống đều hở, phần ống nhô trên mặt nước có chiều cao H = 5 cm, sau đó rót dầu vào ống. Ống phải có chiều dài tổng cộng bằng bao nhiêu để nó có thể hoàn toàn chứa dầu? Cho trọng lượng riêng của nước $d_1 = 10000 N/m^3$.



(H.32)



(H.33)

I.51- Tại đáy của một cái nồi hình trụ tiết diện S_1, người ta khoét một lỗ có tiết diện S_2 và cắm vào đó một cái ống bằng chất dẻo tiết diện S_2. Khối lượng của nồi và ống là m. Nồi được đặt trên một tấm cao su nhẵn, đáy lộn ngược lên trên; rót nước từ từ vào ống ở phía trên. Hỏi có thể rót nước tới mức nào để nước không thoát ra từ phía dưới (H.33).

I.52- Một cốc hình lăng trụ, đáy hình vuông có cạnh R chứa một chất lỏng. Tính độ cao H của cột chất lỏng để áp lực F tác dụng lên thành cốc có giá trị bằng áp lực của chất lỏng lên đáy cốc .

I.53- Một cái cốc nổi trong một bình chứa nước , trong cốc có một hòn đá. Mức nước trong bình thay đổi như thế nào, nếu lấy hòn đá ra và thả vào bình.

IV. CÔNG VÀ CÔNG SUẤT CÁC MÁY ĐƠN GIẢN

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài tập 1

Một người kéo một vật từ giếng sâu 8m lên đều trong 20 giây. Người ấy phải dùng một lực F =150 N. Tính công và công suất của người kéo ?

Hướng dẫn :

Công thực hiện : $A = F.S = 150.8 = 1.200\ (J)$

Công suất : $P = \dfrac{A}{t} = \dfrac{1200}{20} = 60\ W$

Vậy : $A = 1200\ J$

$P = 60\ W$

Bài tập 2

Một thang máy có khối lượng m = 600 kg , được kéo từ đáy hầm mỏ sâu 150 m lên mặt đất bằng lực căng của một giây cáp . Tính công nhỏ nhất của lực căng để thực hiện việc đó .

Hướng dẫn :

Muốn kéo thang máy lên thì lực căng F tối thiểu phải bằng trọng lượng của thang :

$F = P = 10.m = 10.600 = 6000$ N

Công nhỏ nhất của lực căng :

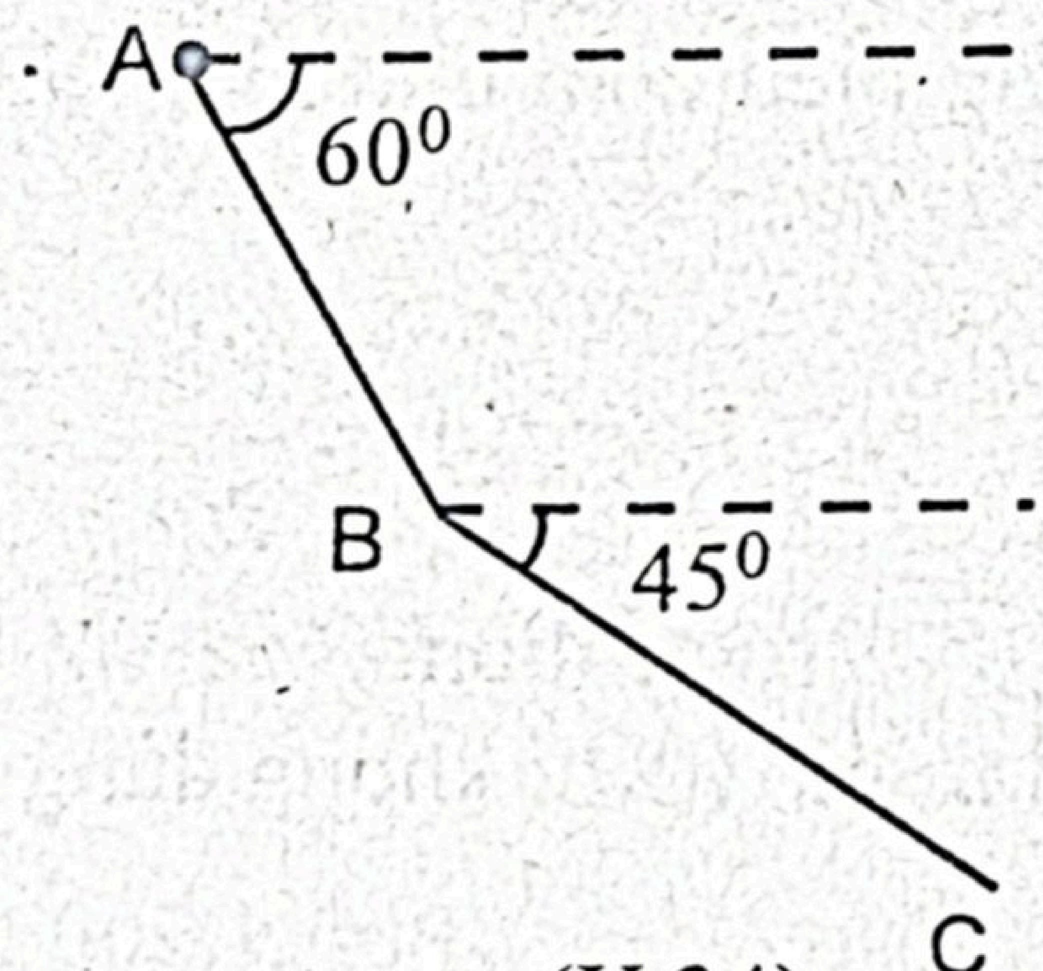
$A = F.h = 6.000 . 150 = 900.000$ (J) = 900 (KJ)

Vậy : A = 900 KJ

Bài tập 3

Một vật có khối lượng m = 1 kg trượt trên đường gồm có hai mặt phẳng nghiêng, các góc nghiêng α, lần lượt là 60^0 và 45^0 so với mặt phẳng ngang. Biết mỗi mặt phẳng dài 1 m (H.34) . Tính công của trọng lực .

Hướng dẫn :



(H.34)

- Trọng lực luôn có hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn :

$P = 10 . m = 10 . 1 = 10$ N

- Trên đoạn AB trọng lực hợp với đường đi một góc : $\alpha_1 = 90^0 - 60^0 = 30^0$

Công của trọng lực trên đoạn đường AB :

$$A_1 = F . S . \cos\alpha = P . AB . \cos30^0$$

$$A_1 = 10 . 1 . \frac{\sqrt{3}}{2} = 8,67 \text{ (J)}$$

- Trên đoạn đường BC, trọng lực hợp với đường đi một góc:

$$\alpha_2 = 90^0 - 45^0 = 45^0$$

- Công của trọng lực trên đoạn đường BC:

$$A_2 = F . S . \cos\alpha_2 = P . BC . \cos45^0$$

$$A_2 = 10 . 1 . \frac{\sqrt{2}}{2} = 7,05 \text{ (J)}$$

- Công của trọng lực trên cả đoạn đường AC :

$A = A_1 + A_2$ hay

$A = 8,67 + 7,05 = 15,72$ (J)

Vậy : $A_1 = 8,67$ (J)

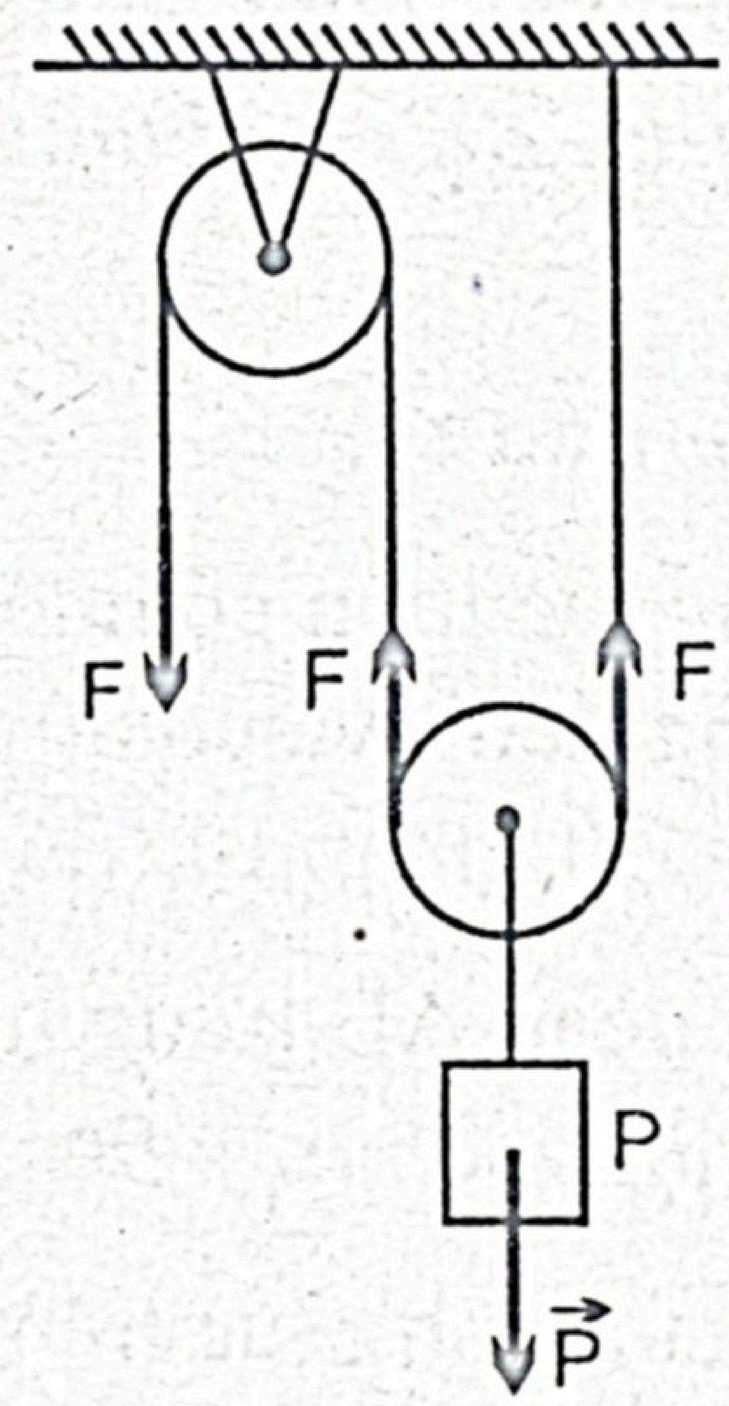
$A_2 = 7,05$ (J)

$A_3 = 15,72$ (J)

Bài tập 4

Để kéo một vật lên cao, người kéo phải dùng lực kéo tối thiểu là 1200 N . Cũng kéo vật ấy lên , nhưng muốn lực kéo chỉ là 600N thì phải dùng hệ thống ròng rọc như thế nào ? Tìm trọng lượng vật .

Hướng dẫn :



(H.35)

Ròng rọc động cho phép ta được lợi hai lần về lực, nên có thể dùng ròng rọc động biểu diễn như hình vẽ (H.35). Từ hình vẽ :

$$F = \frac{P}{2}$$

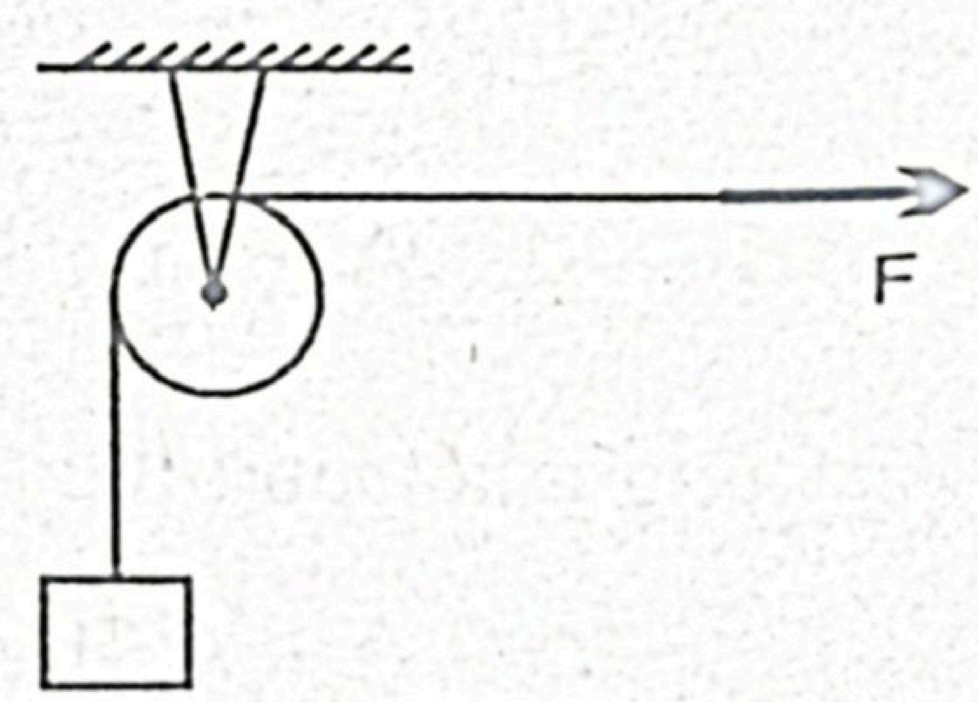
- Trọng lượng của vật bằng lực kéo tối thiểu (Khi không dùng ròng rọc) :

$$P = 1.200 \text{ N}$$

Bài tập 5 :

Một ròng rọc cố định làm thay đổi hướng chuyển động của dây thừng đi 90^0. Người ta kéo một vật lên cao nhờ ròng rọc nói trên. Lực tác dụng và đường đi vuông góc nhau, trong trường hợp này , công của lực bằng không . Kết luận như vậy có chính xác không ? Tại sao ? Vật có trọng lượng P = 200 N , nhờ lực kéo mà nó dịch chuyển được 2m trong 8 giây. Tính công thực hiện và công suất (xem H.36).

Hướng dẫn :



(H.36)

Ròng rọc có tác dụng làm thay đổi hướng của lực sao cho lực tác dụng lên vật theo hướng chuyển động của vật : góc hợp bởi phương của lực và đường đi $\alpha = 0$ chứ không phải bằng 90^0, do đó công $A = F . S \neq 0$

Lực kéo tối thiểu : $F = P = 200$ N

Công của lực: $A = F.S = 200.2 = 400$ (J)

Công suất : $P = \frac{A}{t} = \frac{400}{8} = 50$ (W)

Bài tập 6

Một người dùng gậy quẩy trên vai một vật nặng 10 kg. Vật buộc ở đầu gậy cách vai 60cm, tay người giữ hai đầu kia cách vai 30 cm. Hãy xác định lực giữ của tay để gậy nằm ngang. Xem gậy rất nhẹ có thể bỏ qua khối lượng.

Hướng dẫn :

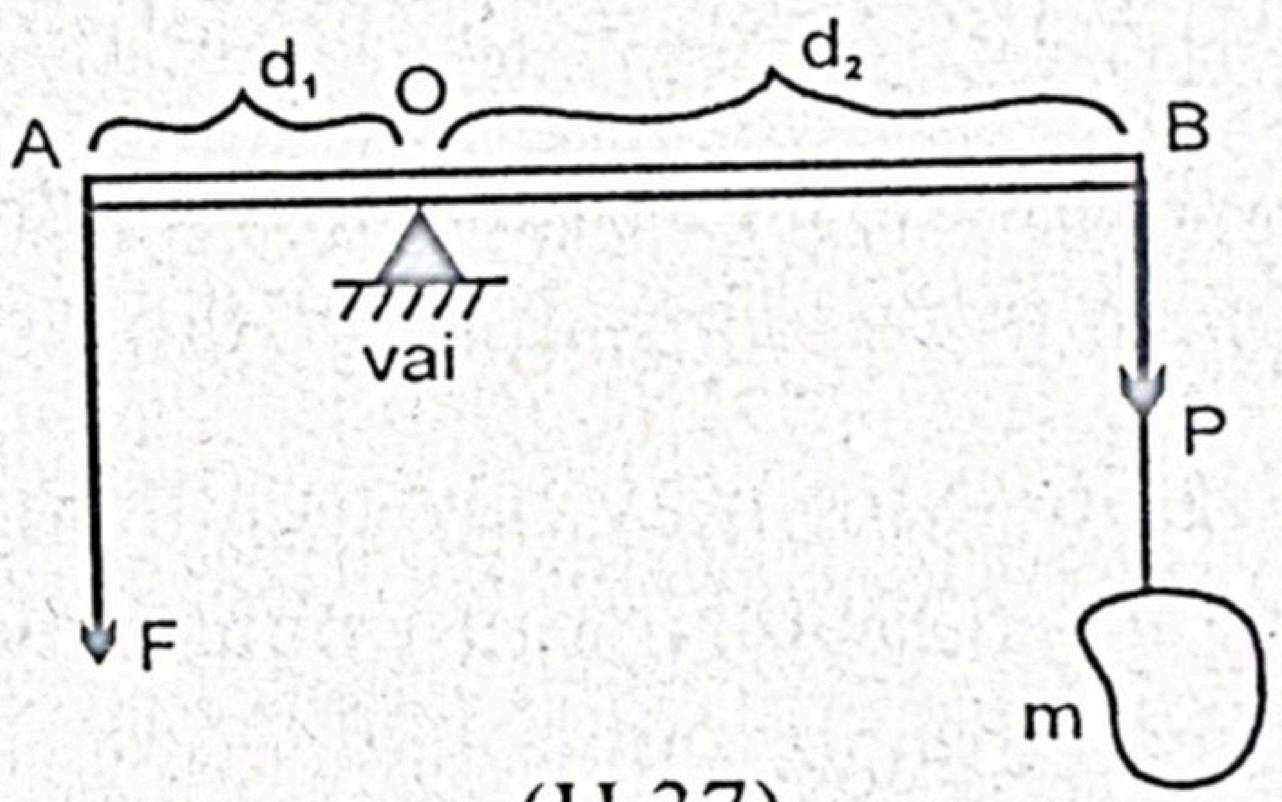
Xem gậy như một đòn bẩy có điểm tựa tại O (H.37). Gọi F là lực giữ của tay. Để gậy cân bằng, nằm ngang thì :

$F_1 . d_1 = P.d_2$ (P = 10. m : trọng lượng vật)

$$F_1 = \frac{Pd_2}{d_1} = \frac{10.m.d_2}{d_1}$$

Thay số : $F_1 = \frac{10.10.60}{30} = 200$ N

Vậy lực giữ của tay : F = 200 N



(H.37)

Bài tập 7

Người ta phải dùng một lực F = 400 N mới kéo được một vật nặng 80 kg lên một mặt phẳng nghiêng có chiều dài 4m và độ cao 1m . Tính hiệu suất của mặt phẳng nghiêng (Xem H.38).

Hướng dẫn :

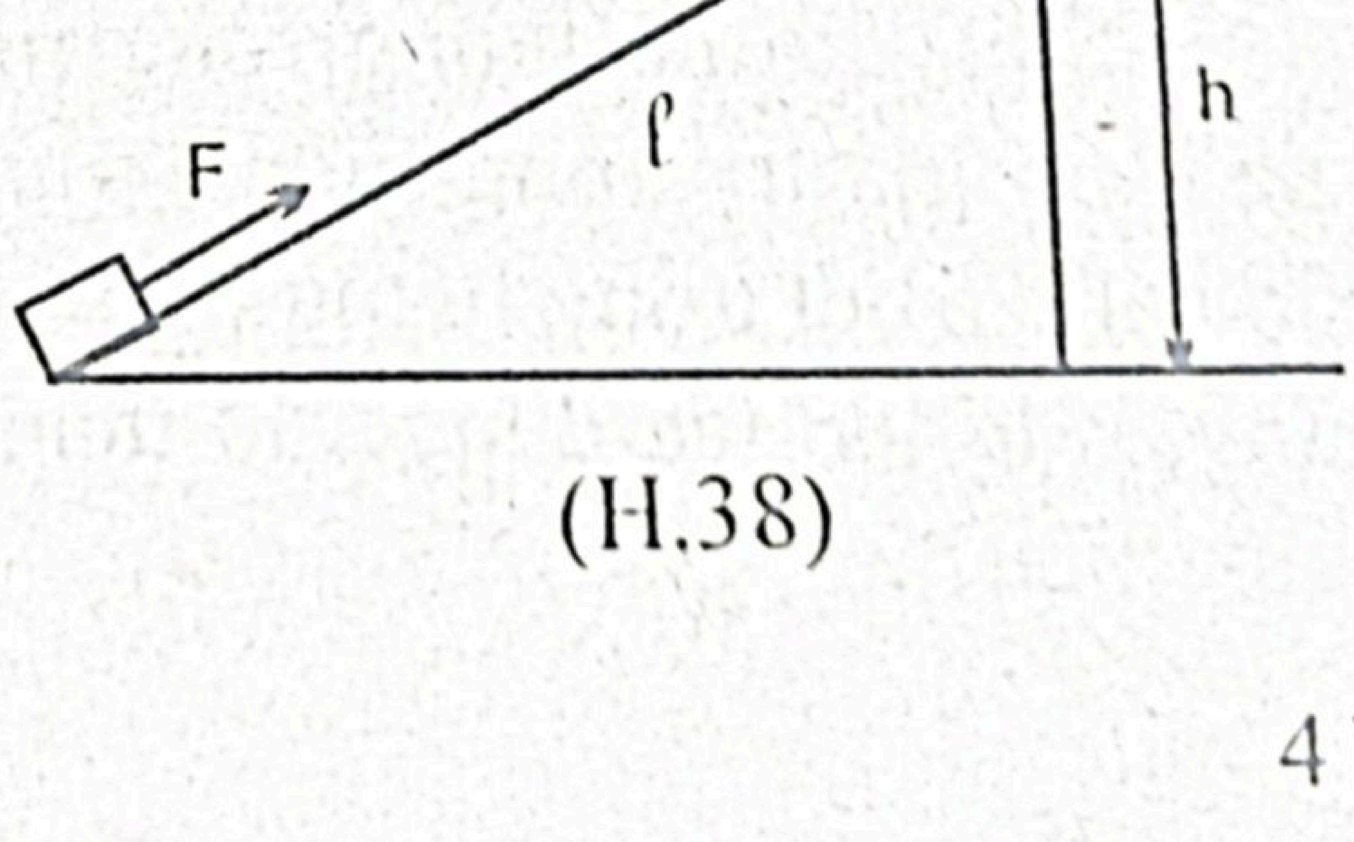
Khi kéo vật trên mặt phẳng nghiêng :

- Công có ích :

$A_1 = P.h = 10.m.h$

$A_1 = 10.80.1 = 800$ (J)

- Công toàn phần :



(H.38)

$$A = F.l = 400.4 = 1600\ (J)$$

Hiệu suất mặt phẳng nghiêng :

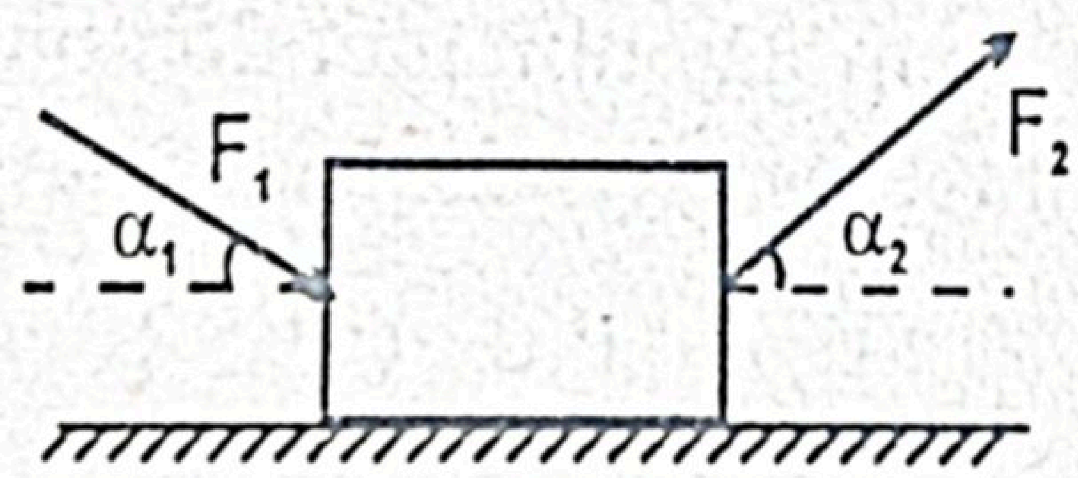
$$H = \frac{A_1}{A}.100\ \% = \ = 50\ \%$$

Vậy : H = 50 %

BÀI TẬP TỰ GIẢI

I.54- Người ta rút một cái đinh từ một tấm ván dày 4cm , một phần đinh xuyên ra sau ván dài 4cm. Lực người ấy đã dùng là 1600 N . Tính công của lực đã thực hiện .

I.55- Một khối gỗ hình chữ nhật chuyển động thẳng đều được trên sàn nhờ các lực đẩy $F_1 = 300N$, $F_2 = 300N$. Góc lệch giữa F_1, F_2 với phương dịch chuyển là: $\alpha_1 = 30^0$ và $\alpha_2 = 45^0$ (H.39)



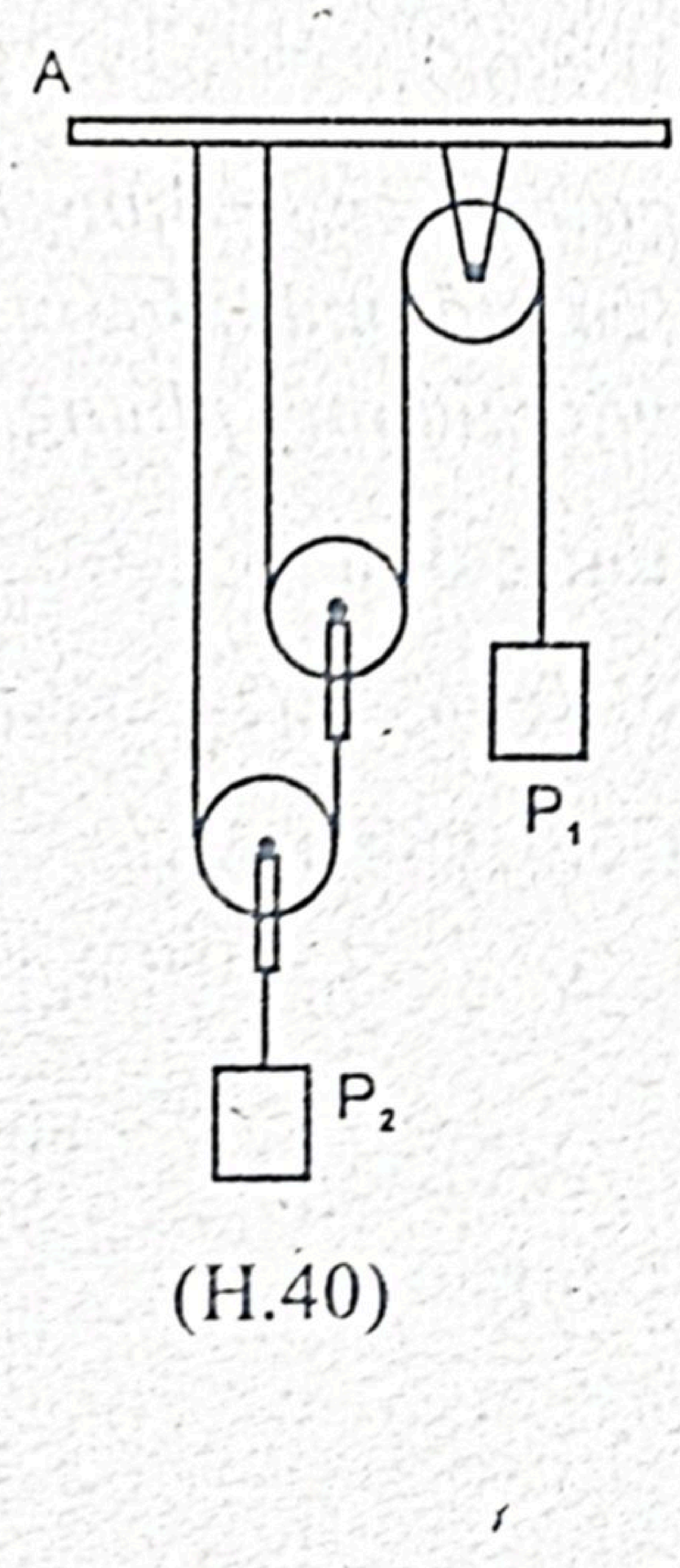
(H.39)

Tính công của từng lực tác dụng lên khối gỗ trên quãng đường 10m .

I.56- Một máy bay trực thăng khi cất cánh , động cơ tạo ra lực phát động F = 52700 N , sau 1 phút máy bay đạt được độ cao 1000 m . Tính công suất của động cơ máy bay.

I.57- Một miếng gỗ hình trụ chiều cao h , diện tích đáy S nổi trong một cốc nước hình trụ có diện tích đáy gấp đôi so với diện tích đáy miếng gỗ, khi gỗ đang nổi, chiều cao mực nước so với đáy cốc là l . Trọng lượng riêng của gỗ $d = d_n$ (d_n là trọng lượng riêng của nước . Tính công của lực để nhận chìm miếng gỗ xuống đáy cốc .

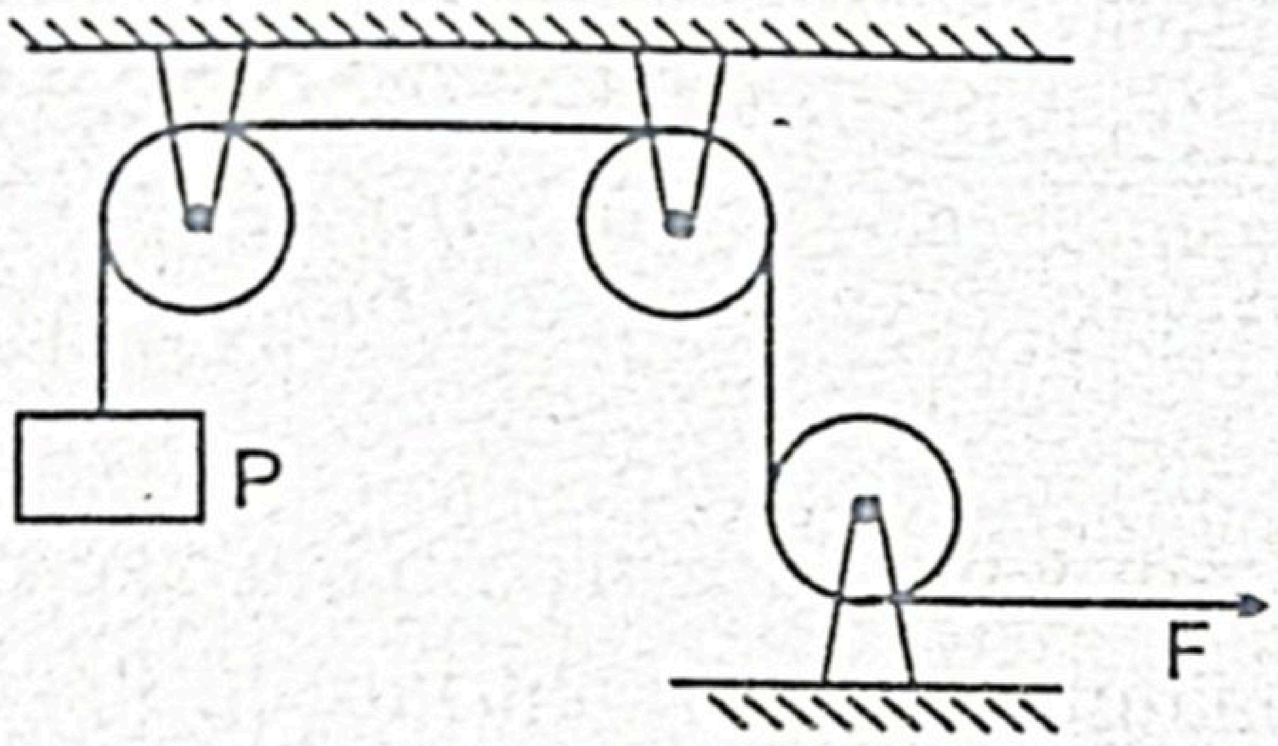
I.58- Cho hệ thống ròng rọc như hình vẽ xác định giá trị trọng lượng của P_2 sao cho hệ cân bằng. Biết trọng lượng $P_1 = 100N$ khi hệ cân bằng, hợp lực tác dụng vào thanh đỡ AB bằng bao nhiêu?



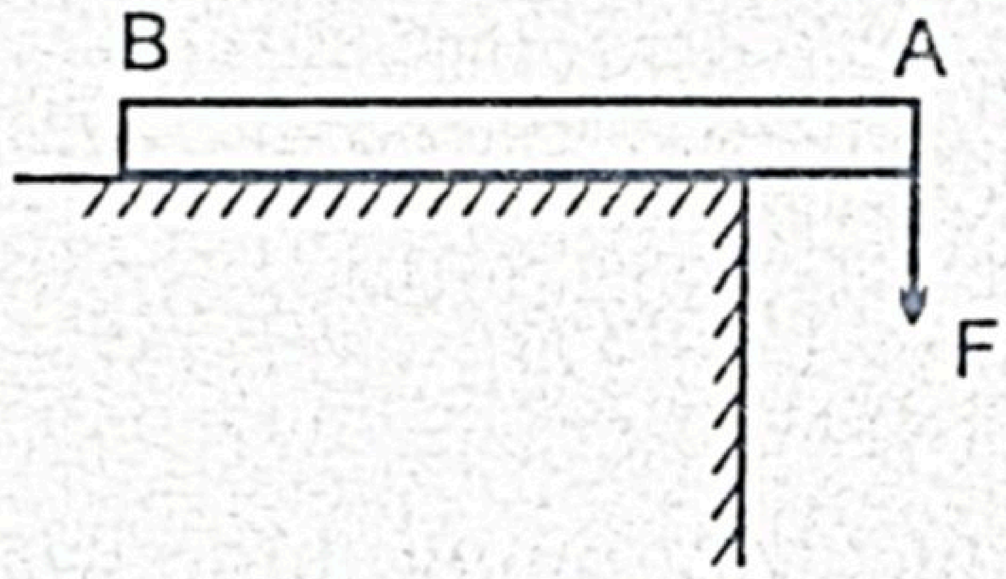
(H.40)

I.59- Một học sinh chỉ có thể kéo bằng lực tối đa là 120N phải mắc một hệ thống ròng rọc như thế nào để học sinh đó có thể kéo một vật có trọng lượng P = 360 N lên cao. Xem dây treo và ròng rọc là lí tưởng.Giải bài toán với số ròng rọc là ít nhất.

I.60- Cho hệ thống ròng rọc như hình (H.41). Vật có trọng lượng P = 100 N. Tìm lực kéo F để hệ cân bằng, xác định hiệu suất của hệ thống ròng rọc là 0.8.



(H.41)



(H.42)

I.61- Một thanh chắn đường dài 8,2 m , trọng lượng P = 2400 N, có trọng tâm cách đầu bên trái 1,4 m. Thanh có thể quay quanh một trục nằm ngang cách đầu bên trái 1,8 m để giữ thanh ấy nằm ngang, người ta phải tác dụng vào đầu bên phải một lực bằng bao nhiêu . (Cho biết trọng lực đặt ở trọng tâm của thanh).

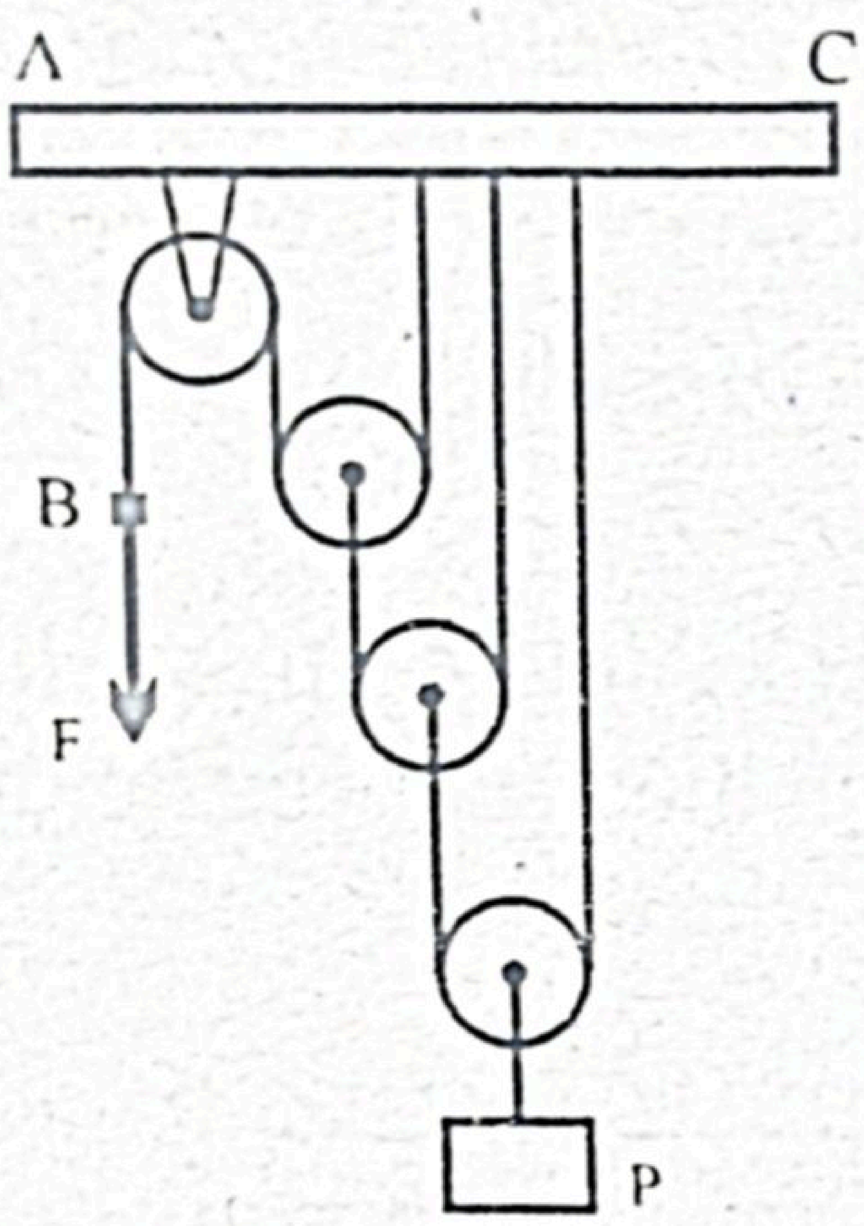
I.62- Một thanh kim loại dài, đồng chất , tiết diện đều được đặt trên mặt bàn sao cho 1/4 chiều dài của nó nhô ra khỏi mặt bàn. (H.42). Tác dụng lên đầu A một lực F = 40 N thẳng đứng xuống dưới thì đầu B bắt đầu bênh lên. Hãy xác định trọng lượng của thanh kim loại.

I.63- Khi đưa một vật lên cao 2 m bằng mặt phẳng nghiêng, người ta phải thực hiện công là 3000 J. Biết hiệu suất của mặt phẳng nghiêng là 0,8. Tính trọng lượng của vật. Cho biết chiều dài mặt phẳng nghiêng là 20 m. Tìm công để thắng lực ma sát khi kéo vật lên và độ lớn của lực ma sát đó.

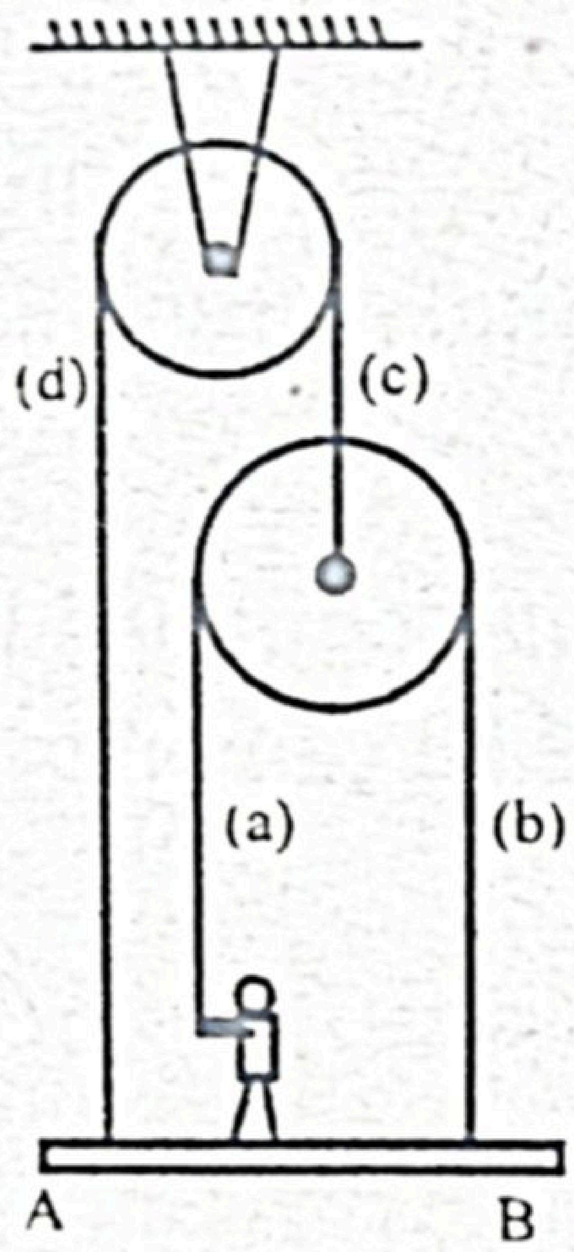
BÀI TẬP NÂNG CAO

I.64- Hãy thiết kế một hệ, có số ròng rọc ít nhất sao cho dùng hệ đó ta có thể lợi được 5 lần về lực.

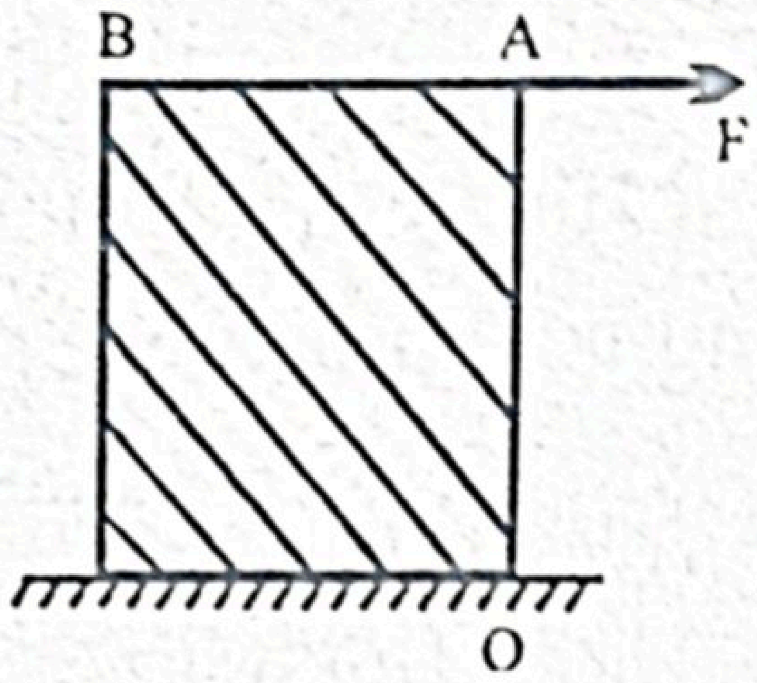
I.65- Cho hệ ròng rọc như hình vẽ (H.43). Tìm lực tác dụng lên điểm B để hệ cân bằng. Tính hợp lực tác dụng lên thanh đỡ AC. Cho trọng lượng vật P = 600 N.



(H.43)



(H.44)

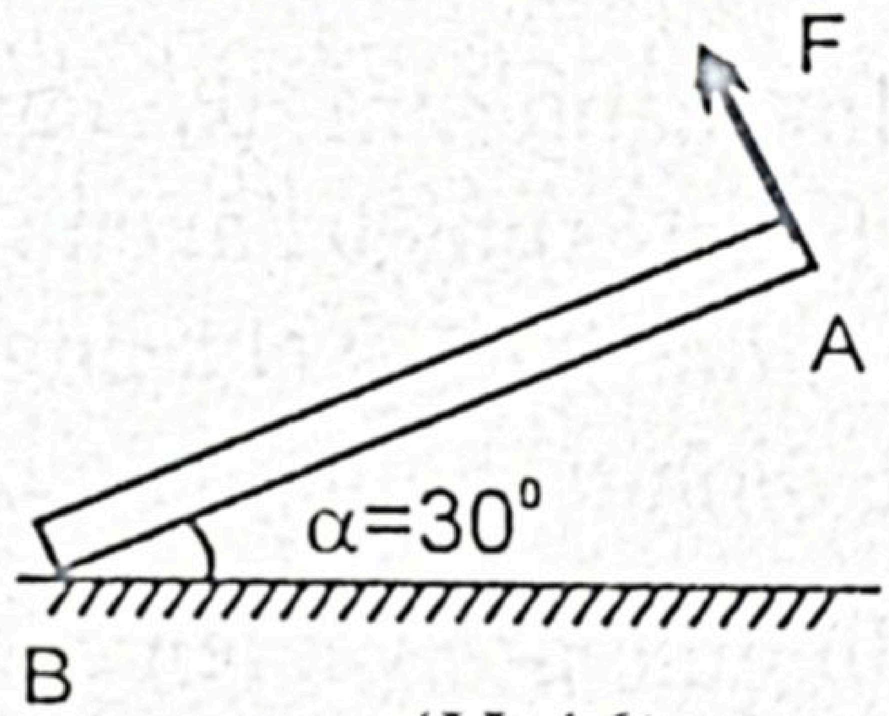


(H.45)

I.66- Một người đứng trên một tấm ván được treo bằng các ròng rọc như hình vẽ (H.44). Trọng lượng của người và ván lần lượt là $P_1 = 600$ N, $P_2 = 300$ N , người ấy phải kéo dây (a) với lực bằng bao nhiêu để tấm ván cân bằng. Bỏ qua trọng lượng của dây và các ròng rọc.

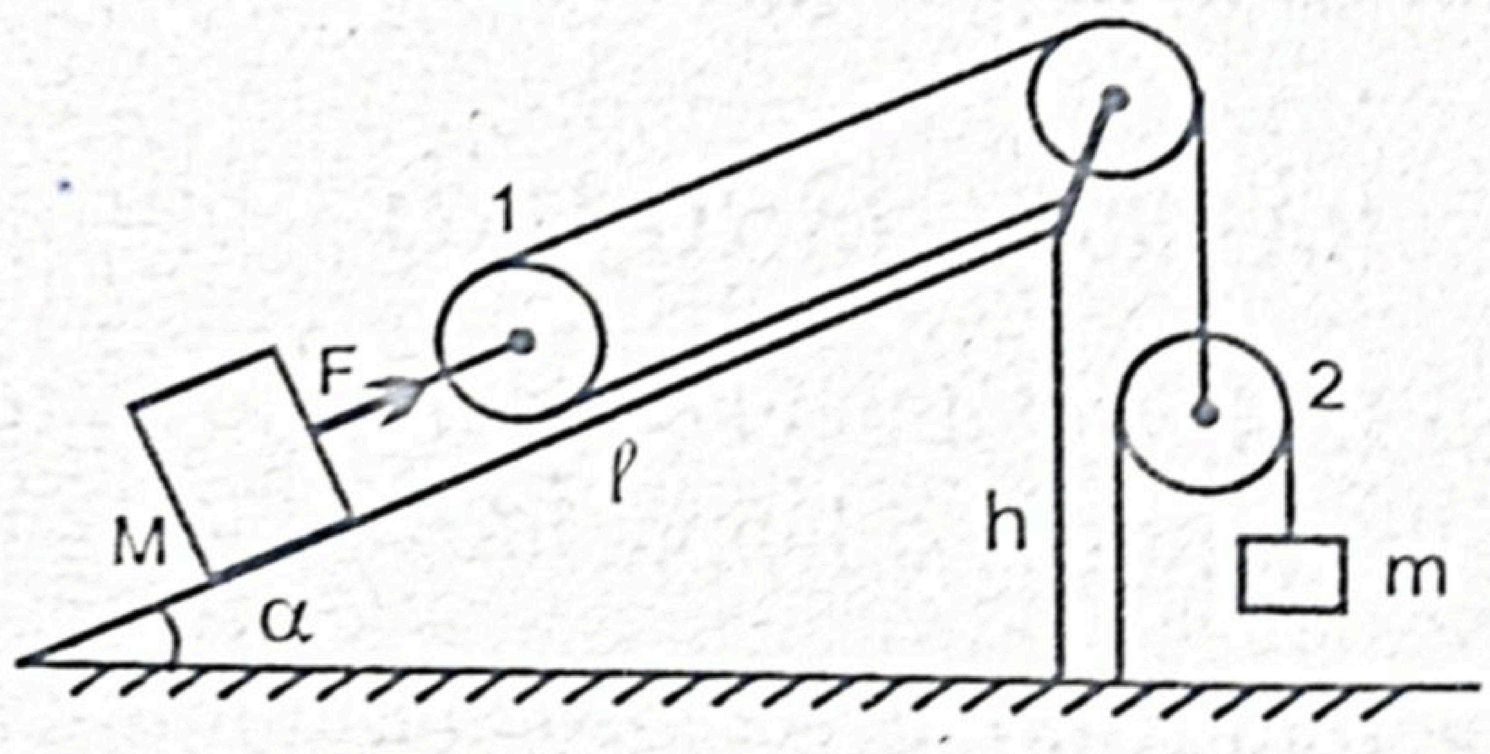
I.67- Một khối gỗ hình hộp chữ nhật có thể quay quanh một trục đi qua điểm O như hình vẽ (H.45). Trọng lượng khối gỗ P = 200 N. Biết AB = 40 cm, OA = 80 cm. Tìm lực F tối thiểu để có thể làm quay khối gỗ.

I.68- Một người nâng đầu A của một khúc gỗ hình trụ, trọng lượng P = 600 N khúc gỗ hợp với phương nằm ngang một góc $\alpha = 30^0$. Tìm độ lớn của lực F mà người đó tác dụng vào khối gỗ ở vị trí đó. Biết rằng lực F vuông góc với AB (H.46)



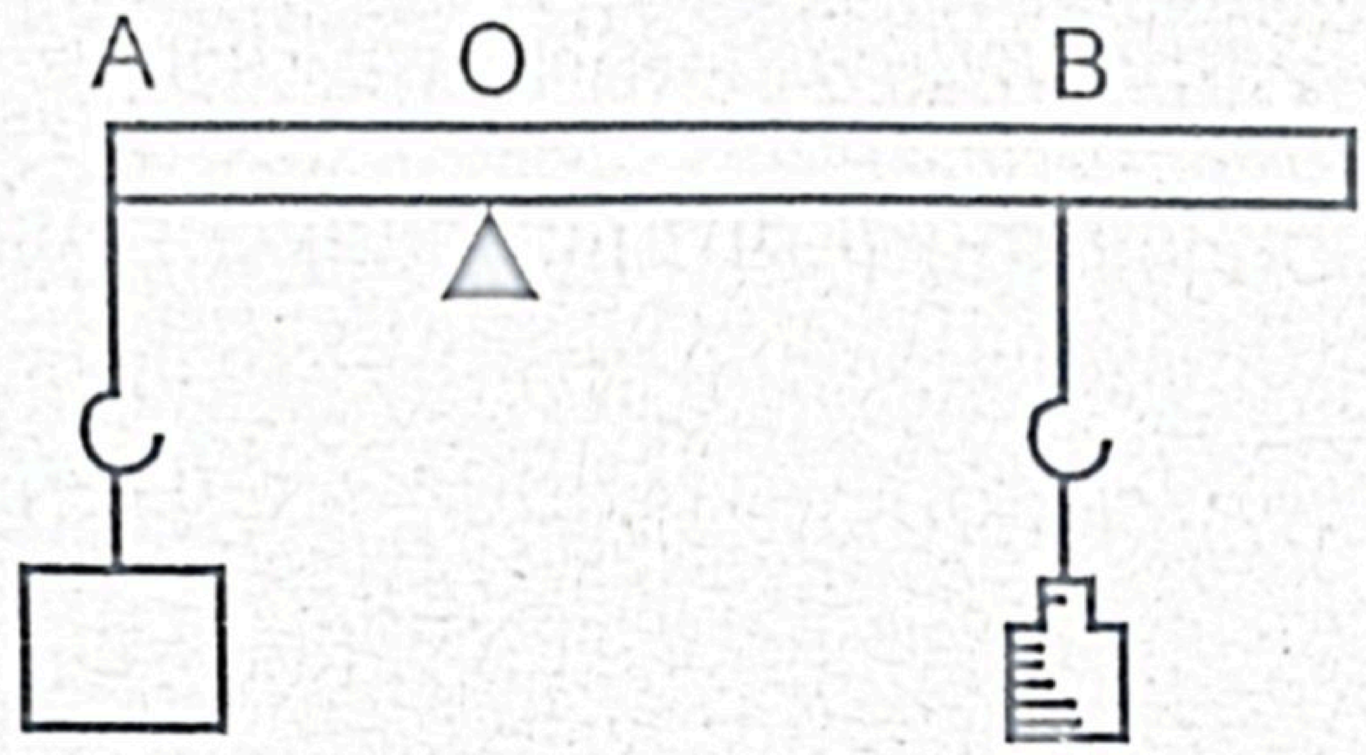
(H.46)

I.69- Cho hệ thống cân bằng (H.47), góc nghiêng $\alpha = 30^0$ dây và ròng rọc là lí tưởng. Xác định khối lượng của vật M. Cho khối lượng m = 1 kg bỏ qua mọi ma sát.



(H.47)

I.70- Một người muốn cân một vật nhưng trong tay không có cân mà chỉ có một thanh cứng có trọng lượng P = 3N, và một quả cân có khối lượng 0,3 kg. Người ấy đặt thanh lên một điểm tựa O, treo vật vào đầu A . Khi treo quả cân vào điểm B thì thấy hệ thống cân bằng và thanh nằm ngang. Đo khoảng cách giữa các điểm thấy rằng :



(H.48)

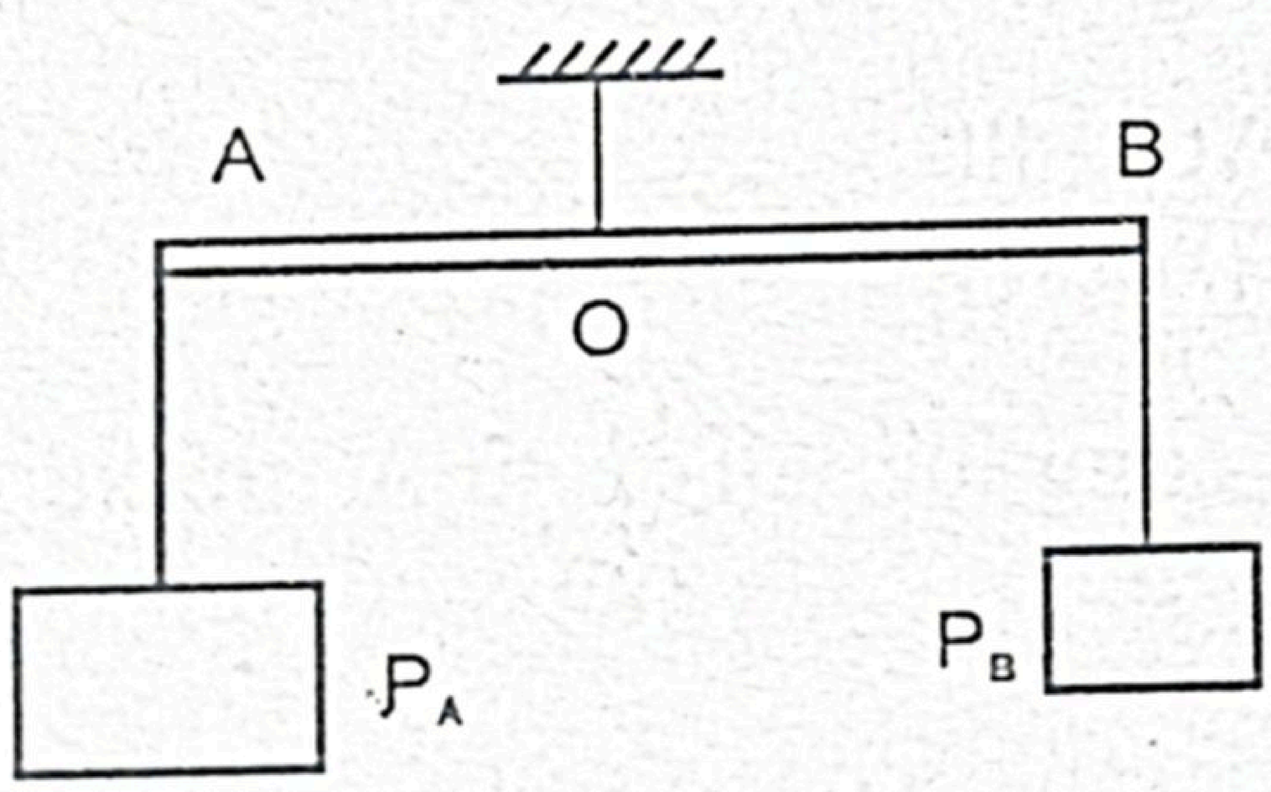
OA = 1/4l; OB = 1/2l như hình vẽ (H.48). Hãy xác định khối lượng của vật cần cân.

I.71- Cho hệ như hình vẽ (H.49). Thanh AB có khối lượng không đáng kể, ở hai đầu có treo hai quả cầu nhôm có trọng lượng P_A và P_B. Thanh được treo nằm ngang bằng một sợi dây tại điểm O hơi lệch về phía A.

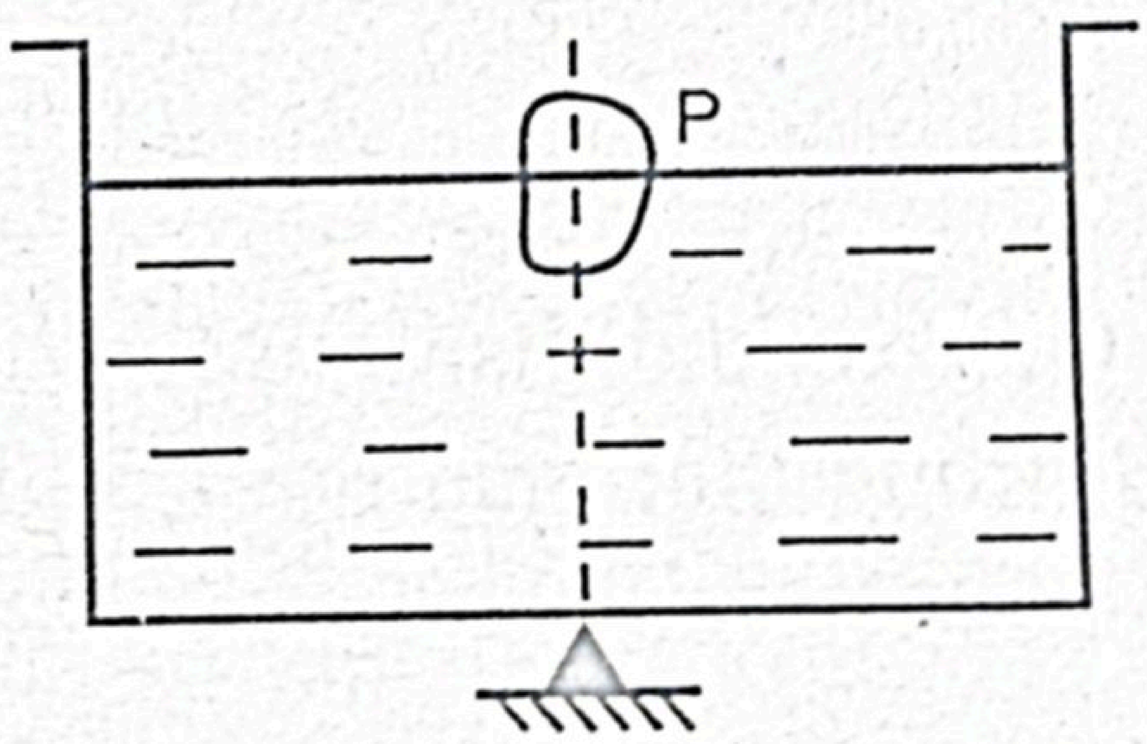
1/ Nếu nhúng hai quả cầu này vào nước, thanh còn cân bằng không? Tại sao?

2/ Nếu nhúng quả cầu A vào nước còn B vào dầu thì thanh sẽ lệch về phía nào? Biết trọng lượng riêng của nước lớn hơn so với dầu.

I.72- Một bình nước đang nằm cân bằng trên một miếng nêm (Xem H.50). Thả nhẹ một vật có trọng lượng P vào nước ở chính giữa để hệ thống vẫn cân bằng, sau đó di chuyển vật sang phải. Khi đó hệ thống còn cân bằng không? Sau một thời gian, do bị thấm nước, vật chìm xuống đáy bình. Em có nhận xét gì về sự cân bằng của bình?



(H.49)



(H.50)

C - HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

I.1- 1/ Không thể kết luận học sinh đó chuyển động đều được vì : Chưa biết trong thời gian chuyển động, vận tốc có thay đổi hay không.

2/ Vận tốc : $V = \frac{S}{t}$: S = 3 km ; t = 20 phút = $\frac{1}{3}$ giờ

$$V = \frac{3}{\frac{1}{3}} = 9km/h$$

Đó là vận tốc trung bình.

I.2- Gọi t_1 và t_2 là thời gian chuyển động đi và về, S là chiều dài quãng đường AB.

Ta có : $t_1 = \frac{S}{V_1}$; $t_2 = \frac{S}{V_2}$

Thời gian chuyển động cả đi lẫn về : $t = t_1 + t_2 = \frac{S}{V_1} + \frac{S}{V_2}$

Vận tốc trung bình : $V_{TB} = \frac{S}{t}$

$$V_{TB} = \frac{2S}{\frac{S}{V_1} + \frac{S}{V_2}} = \frac{2V_1V_2}{V_1 + V_2} = \frac{2.20.30}{20+30} = 24km/h$$

I.3- Thời gian xe khởi hành từ A đến C:

$$t = \frac{AC}{V_1} = \frac{80}{50} = 1{,}6 \text{ giờ}$$

Muốn xe khởi hành từ B đến C cùng lúc với xe từ A thì xe B cũng phải đi trong thời gian t = 1,6 giờ.

Vận tốc của xe từ B : $V_2 = \frac{BC}{t} = \frac{60}{1{,}6} = 37{,}5$ km/h

I.4- Vận tốc thực của canô khi nước chảy :

$$V = 20 + 5 = 25 \text{ km/h}$$

Thời gian canô đi hết đoạn đường 120 km :

$$t = \frac{S}{V} = \frac{120}{25} = 4{,}8 \text{ giờ}$$

I.5- Gọi S là khoảng cách từ trái đất đến mặt trăng, quãng đường tia lade đi và về là 2S.

$$2S = V.t \Rightarrow S = \frac{V.t}{2} = \frac{300000.2{,}26}{2} = 399000\text{km}$$

Vậy khoảng cách từ trái đất tới mặt trăng là : 399000 km

I.6- Gọi S là độ sâu của hố Marian so với mặt nước, quãng đường siêu âm đi và về là 2 S

$$2S = V.t \Rightarrow S = \frac{Vt}{2} = \frac{300.73{,}55}{2}$$

$$S = 11032{,}5 \text{ m}$$

I.7- 1/ Thời gian xe đi nửa đoạn đường đầu: $t_1 = \frac{AB}{2V_1}$

$$t_1 = \frac{100}{2.50} = 1 \text{ giờ}$$

Thời gian xe đi nửa đoạn đường sau: $t_2 = \frac{AB}{2V_2}$

$$t_2 = \frac{100}{2.25} = 2 \text{ giờ}$$

Thời gian xe đi cả đoạn đường : $t = t_1 + t_2 = 1 + 2 = 3$ giờ

2/ Vận tốc trung bình của xe :

$$V_{TB} = \frac{AB}{t} = \frac{100}{3} = 33{,}33 \text{ km/h}$$

I.8- Hai xe có thể gặp nhau nếu xe từ A chuyển động về phía B và xe từ B chuyển động về phía A .

Gọi S_1, S_2 là quãng đường chuyển động của các xe :

$$S_1 = V_1 . t \quad ; S_2 = V_2 . t .$$

Khi hai xe gặp nhau: $S_1 + S_2 = AB = 100$ km

$$V_1 .t + V_2 .t = (V_1 + V_2)t = AB$$

$$\Rightarrow t = \frac{AB}{V_1 + V_2} = \frac{100}{60+40} = 1 \text{ giờ}$$

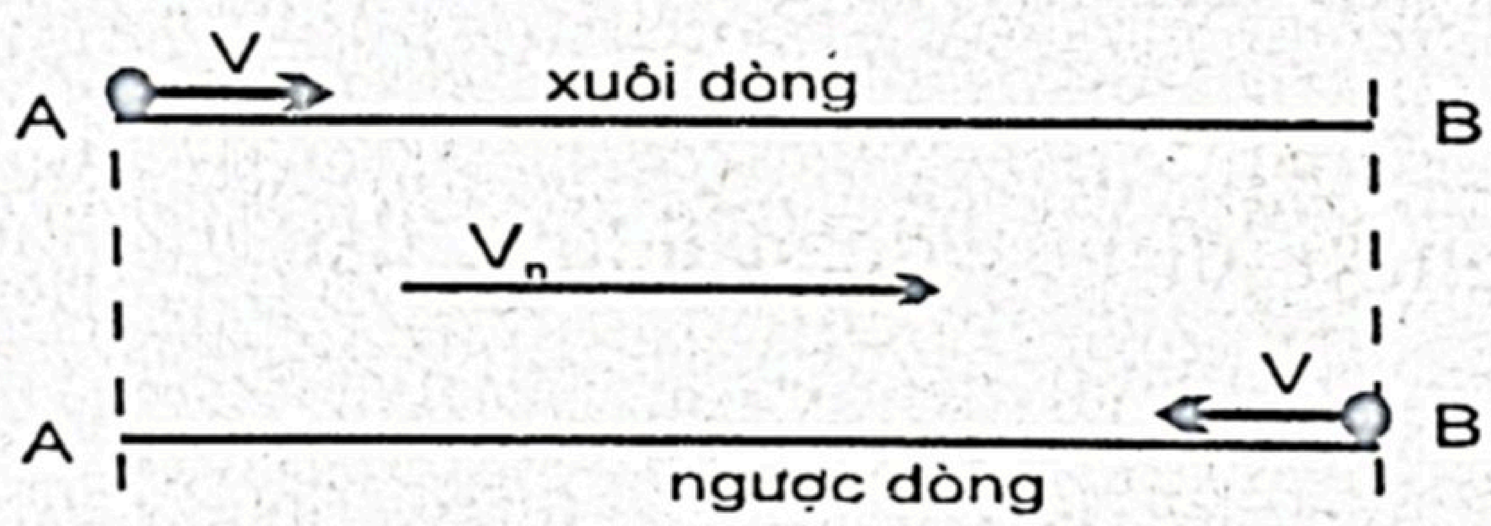
Vậy sau 1 giờ hai xe gặp nhau.

Vị trí gặp nhau cách A một khoảng : $S_1 = V_1 . t = 60.1 = 60$ km

I.9- Gọi V là vận tốc của xuồng khi nước yên lặng. V' là vận tốc của dòng nước chảy (Xem H.51).

Khi xuồng chạy xuôi dòng, vận tốc của xuồng so với bờ là :

$$V_x = V + V'$$



(H.51)

Thời gian xuồng chạy xuôi dòng : $t_1 = \frac{AB}{V_X} = \frac{AB}{V + V'}$

$$\Leftrightarrow V + V' = \frac{AB}{t_1} = \frac{120}{2} = 60$$

Khi xuồng chạy ngược dòng, vận tốc của xuồng so với bờ :

$$V_n = V - V'$$

Thời gian xuồng chạy ngược dòng : $t_2 = \frac{AB}{V_n} = \frac{AB}{V - V'}$

$$\Leftrightarrow V - V' = \frac{AB}{t_2} = \frac{120}{6} = 20$$

Ta có: $V + V' = 60$ (km/h)

$V - V' = 20$ (km/h)

Suy ra $V = 40$ (km/h)

$V' = 20$ (km/h)

I.10- Vận tốc của máy bay :

$V_m = 1080$ km/h = 300 m/s

So sánh với vận tốc viên đạn : $V_đ = 200$ m/s .

Ta thấy : $V_m = 300$ m/s $> V_đ = 200$ m/s

Vậy vận tốc của máy bay lớn hơn vận tốc của viên đạn.

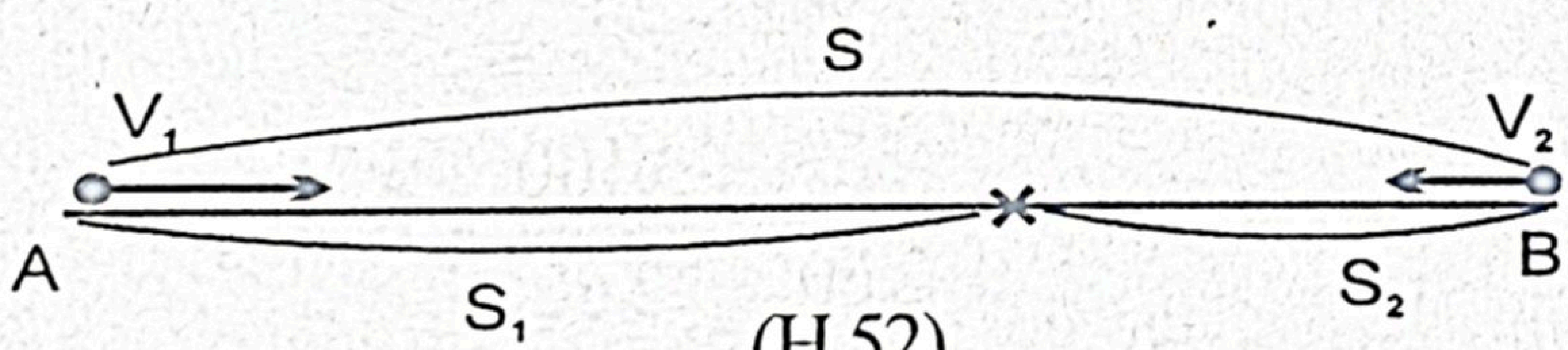
Nếu đặt súng trên máy bay để bắn về mục tiêu phía trước trên mặt đất theo hướng máy bay thì vận tốc của đạn so với đất là:

$V = V_đ + V_m = 200 + 300 = 500$ m/s

I.11- Gọi S_1, S_2 là quãng đường đi được trong 10 giây của các động tử (Xem H.52).

- V_1 là vận tốc của động tử chuyển động từ A.
- V_2 là vận tốc của động tử chuyển động từ B.

$S_1 = V_1 .t$; $S_2 = V_2 .t$



(H.52)

Khi hai động tử gặp nhau : $S_1 + S_2 = S = AB = 120$ m

$$S = S_1 + S_2 = (V_1 + V_2).t$$

$$\Leftrightarrow V_1 + V_2 = \frac{S}{t} \Leftrightarrow V_2 = \frac{S}{t} - V_1$$

Thay số : $V_2 = \frac{120}{10} - 8 = 4$ (m/s)

Vị trí gặp nhau cách A một đoạn :

$$MA = S_1 = V_1.t = 8.10 = 80 \text{ m}$$

Vậy : $V_2 = 4$ m/s

$MA = 80$ m

I.12- Thời gian xe chuyển động trên đường nhựa :

$$t_1 = \frac{S}{2V_1}$$

- Thời gian xe chuyển động trên đường cát :

$$t_2 = \frac{S}{2V_2} = \frac{S}{2\frac{V_1}{2}} = \frac{S}{V_1}$$

Điều kiện bài toán : $t_1 + t_2 = t$ =1 phút = 60 giây

Tức là : $\frac{S}{2V_1} + \frac{S}{V_1} = 60$

$$\Leftrightarrow \frac{S+2S}{2V_1} = \frac{3S}{2V1} = 60$$

$$V_1 = \frac{3S}{2.60} = \frac{3.400}{2.60} = 10 \text{ m/s}$$

Vận tốc của xe đi trên cát :

Vậy : $V_1 = 10$ m/s

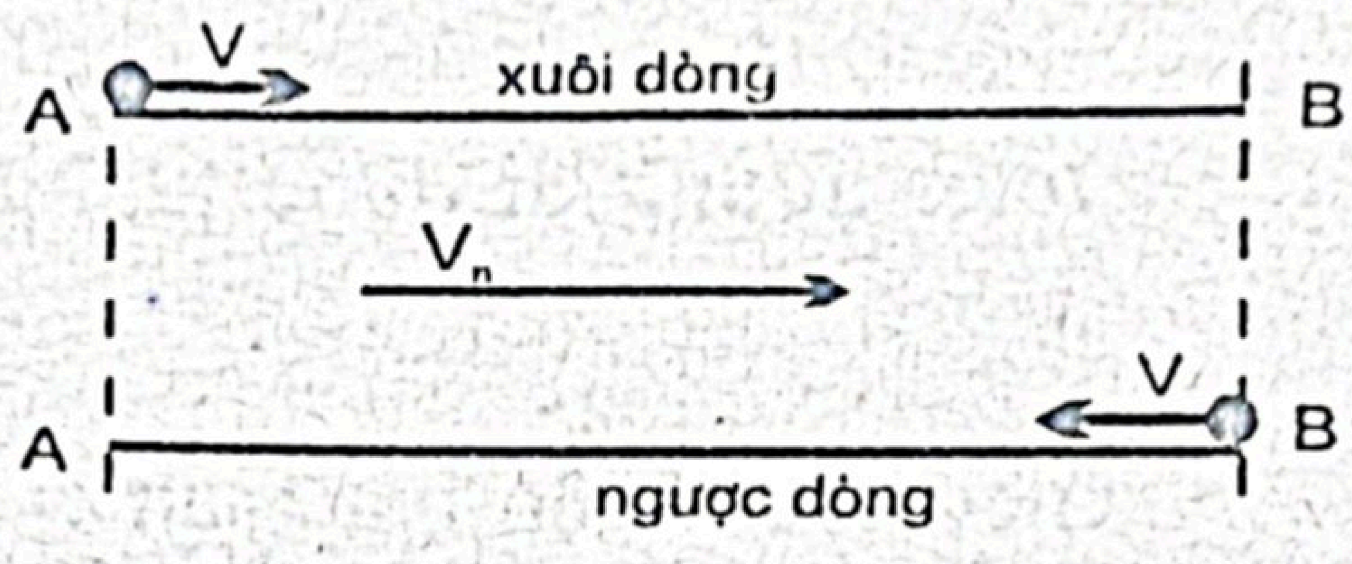
$V_2 = 5$m/s

I.13- Gọi V là vận tốc của ca nô khi nước yên lặng Khi đi xuôi dòng vận tốc thực của canô là :

$V + 6$ (km/h)

Ta có: $S = AB = (V + 6).t$

$$\Leftrightarrow V + 6 = \frac{S}{t} \Leftrightarrow V = \frac{S}{t} - 6$$



(H.53)

Với S = 24 km , t = 1 giờ:

$$V = \frac{24}{1} - 6 = 18 \text{ km/h (Xem H.53)}$$

Khi đi ngược dòng, vận tốc thực của canô là :

$$V' = V - 6 = 18 - 6 = 12 \text{ km/h}$$

Thời gian ca nô chuyển động ngược dòng :

$$t' = \frac{S}{V'} = \frac{24}{12} = 2 \text{ giờ}$$

Vậy canô đi ngược từ B về A mất 2 giờ.

I.14- (Học sinh tự giải).

I.15- Gọi S là chiều dài quãng đường MN.

t_1 là thời gian đi nửa đầu đoạn đường.

t_2 là thời gian đi nửa đoạn đường còn lại :

Ta có: $$t_1 = \frac{S_1}{V_1} = \frac{S}{2V_1}$$

Thời gian người ấy đi với vận tốc V_2 là : $\frac{t_2}{2}$

Đoạn đường đi được tương ứng với thời gian này là :

$$S_2 = V_2 . \frac{t_2}{2}$$

Thời gian đi với vận tốc V_3 cũng là : $\frac{t_2}{2}$

Đoạn đường đi được tương ứng : $S_3 = V_3 . \frac{t_2}{2}$

Theo điều kiện bài toán : $S_2 + S_3 = \frac{S}{2}$

$$\text{Hay } V_2 . \frac{t_2}{2} + V_3 . \frac{t_2}{2} = \frac{S}{2} \Leftrightarrow (V_2 + V_3).t_2 = S$$

$$t_2 = \frac{S}{V_2 + V_3}$$

Thời gian đi hết quãng đường :

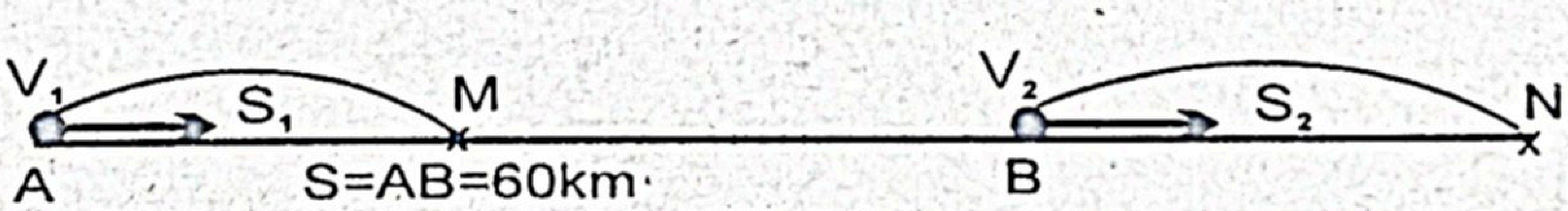
$$t = t_1 + t_2 = \frac{S}{2V_1} + \frac{S}{V_2 + V_3} = \frac{S}{40} + \frac{S}{15}$$

Vận tốc trung bình trên cả đoạn đường MN :

$$V_{tb} = \frac{S}{t} = \frac{S}{\frac{S}{40} + \frac{S}{15}} = \frac{40.15}{40+15} \approx 10,9 km/h$$

Vậy: $V_{tb} = 10,9 km/h$

I.16-



(H.54)

1/ Quãng đường các xe đi được trong 1 giờ

- Xe I : $S_1 = V_1.t = 30.1 = 30$ km

- Xe II : $S_2 = V_2.t = 40.1 = 40$ km

Vì khoảng cách ban đầu giữa hai xe là : S = AB = 60 km (H.54)

Nên khoảng cách giữa hai xe sau 1 giờ là :

$$MN = S_2 + S - S_1 = 40 + 60 - 30 = 70\ (km)$$

Vậy sau 1 giờ, khoảng cách giữa hai xe là : 70 (km)

2/ Sau khi xuất phát được 1 giờ 30 phút, quãng đường các xe đi được là :

- Xe I : $S_1 = V_1.t = 30.1,5 = 45\ (km)$
- Xe II : $S_2 = V_2.t = 40.1,5 = 60\ (km)$

Khoảng cách giữa hai xe lúc đó :

$$l = S_2 + S - S_1 = 60 + 60 - 45 = 75\ (km)$$

Giả sử sau khoảng thời gian t kể từ lúc tăng tốc xe I đuổi kịp xe II.

Quãng đường chuyển động của các xe:

- Xe I : $S'_1 = V'_1.t = 50.t$
- Xe II : $S'_2 = V_2.t = 40.t$

Khi hai xe gặp nhau ta có :

$S'_1 - l = S'_2$. hay : $S'_1 - S'_2 = 50t - 40t = 10t = l = 75$ km

$$\Rightarrow t = \frac{75}{10} = 7,5 \text{ giờ}$$

Vị trí gặp nhau cách A một khoảng L. Ta có :

$$S'_1 = V'_1.t = 50.7,5 = 375 \text{ km}$$

$$L = S'_1 + S_1 = 375 + 45 = 420\ (km)$$

Vậy sau 7,5 giờ kể từ lúc tăng tốc hai xe gặp nhau. Vị trí gặp nhau cách A 420 km.

I.17- (Học sinh tự giải).

I.18- Chiều dài đọan đường AB :

$$AB^2 = AC^2 - CB^2 \Leftrightarrow AB = \sqrt{AC^2 - CB^2}$$

$$AB = \sqrt{130^2 - 50^2} = 120(m)$$

Thời gian ô tô đi đến B :

$$t = \frac{AB}{V_1} = \frac{120}{10} = 12 \text{ (s)}$$

Để chạy đến điểm B đúng lúc ô tô vừa đến B, người phải chạy với vận tốc :

$$V_2 = \frac{BC}{t} = \frac{h}{t} = \frac{50}{12} = 4{,}2 \text{ m/s}$$

Vậy để chắc chắn gặp được ô tô người ấy phải chạy với vận tốc tối thiểu bằng $V_2 = 4{,}2$ m/s.

I.19- Thời gian chuyển động của xe thứ nhất :

$$t_1 = \frac{AB}{V_1} = \frac{60}{15} = 4 \text{ (giờ)}$$

Để đến B cùng một lúc, thời gian chuyển động của xe thứ hai là :

$$t_2 = t_1 + 1 - 2 = 3 \text{ (giờ)}$$

Vận tốc của xe thứ hai :

$$V_2 = \frac{AB}{V_1} = \frac{60}{3} = 20$$

Vậy xe thứ hai chuyển động với vận tốc 20 km/h.

I.20- Quãng đường AB dài :

$$AB = AC \,.\, \cos 30^0 = 60.\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$AB = 30.1{,}73 = 51{,}9 \text{ (km)}.$$

Quãng đường BC dài :

$$BC = AC.\sin 30^0 = 60.\,\frac{1}{2} = 30 \text{ (km)}$$

Gọi V_1, V_2 là vận tốc của xe trên các quãng đường AB và BC :

$$V_1 = 2V_2$$

t_1, t_2 là thời gian xe chuyển động trên các quãng đường AB và BC

Ta có: $$t_1 = \frac{AB}{V_1} = \frac{51,9}{V_1}$$

$$t_2 = \frac{BC}{V_2} = \frac{30}{\frac{V_1}{2}} = \frac{60}{V_1}$$

Theo điều kiện bài toán : $t_1 + t_2 = 1$, tức là :

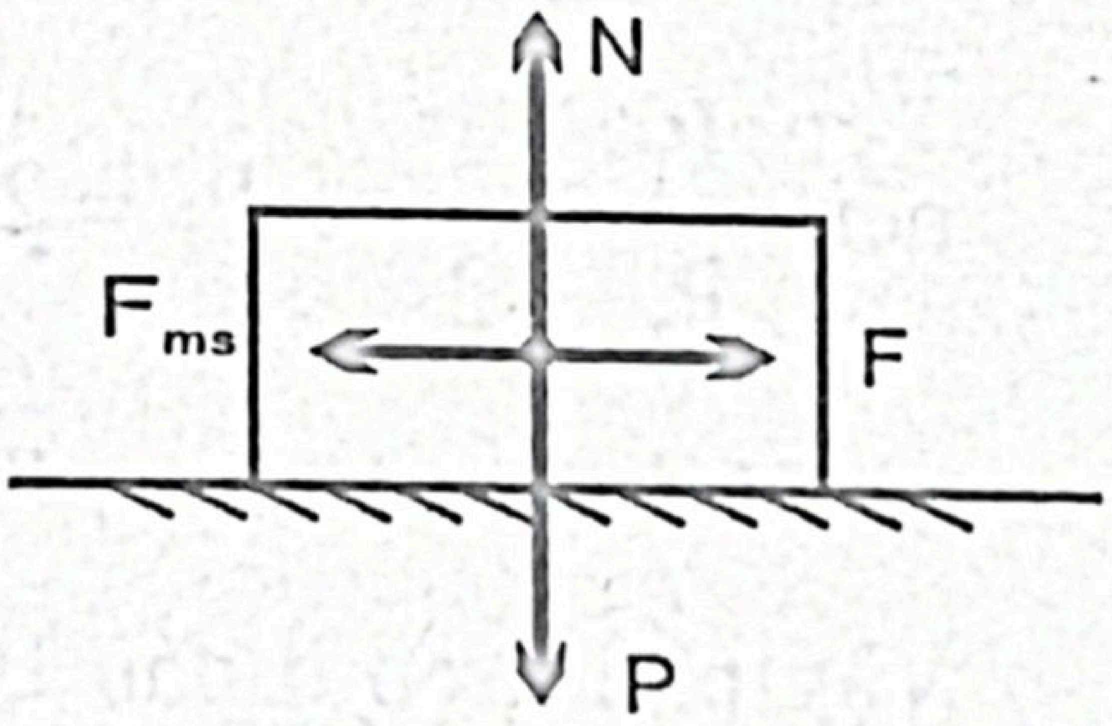
$$\frac{51,9}{V_1} + \frac{60}{V_1} = 1 \Rightarrow V_1 = \frac{51,9 + 60}{1}$$

$V_1 = 111,9$ km/h suy ra $V_2 = \frac{V_1}{2} = \frac{111,9}{2} = 55,95$ km/h

Vậy : $V_1 = 111,9$ km/h

$V_2 = 55,95$ km/h

I.21- .Vật luôn chịu tác dụng của trọng lực phương thẳng đứng. Do có trọng lượng nên vật ép xuống mặt bàn một lực bằng đúng P làm cho mặt bàn bị biến dạng và do đó xuất hiện lực đàn hồi N của mặt bàn tác dụng lên vật có cùng độ lớn đúng bằng P . Hai lực P và N cân bằng với nhau.Khi kéo vật bằng lực F = 10 N thì lập tức ở mặt tiếp xúc giữa vật và mặt phẳng xuất hiện một lực ma sát (gọi là ma sát nghỉ). Lực ma sát này có độ lớn đúng bằng F; ($F_{ms} = F = 10N$). Hai lực này cũng cân bằng với nhau : Kết quả là vật vẫn không chuyển động.



(H.55)

(Vì tất cả các lực tác dụng lên vật đều cân bằng lẫn nhau). Các lực trên được biểu diễn như hình vẽ (H .55)

I. 22- Học sinh C muốn kéo vật lên giống hệt như hai học sinh A và B đã kéo, thì C phải kéo một vật bằng một lực F bằng đúng hợp lực của hai lực F_1 và F_2 . Vấn đề là tìm hợp lực F của F_1 và F_2 có thể sử dụng

quy tắc hình bình hành như trên hình vẽ (H.56)

Xét tam giác vuông ABC

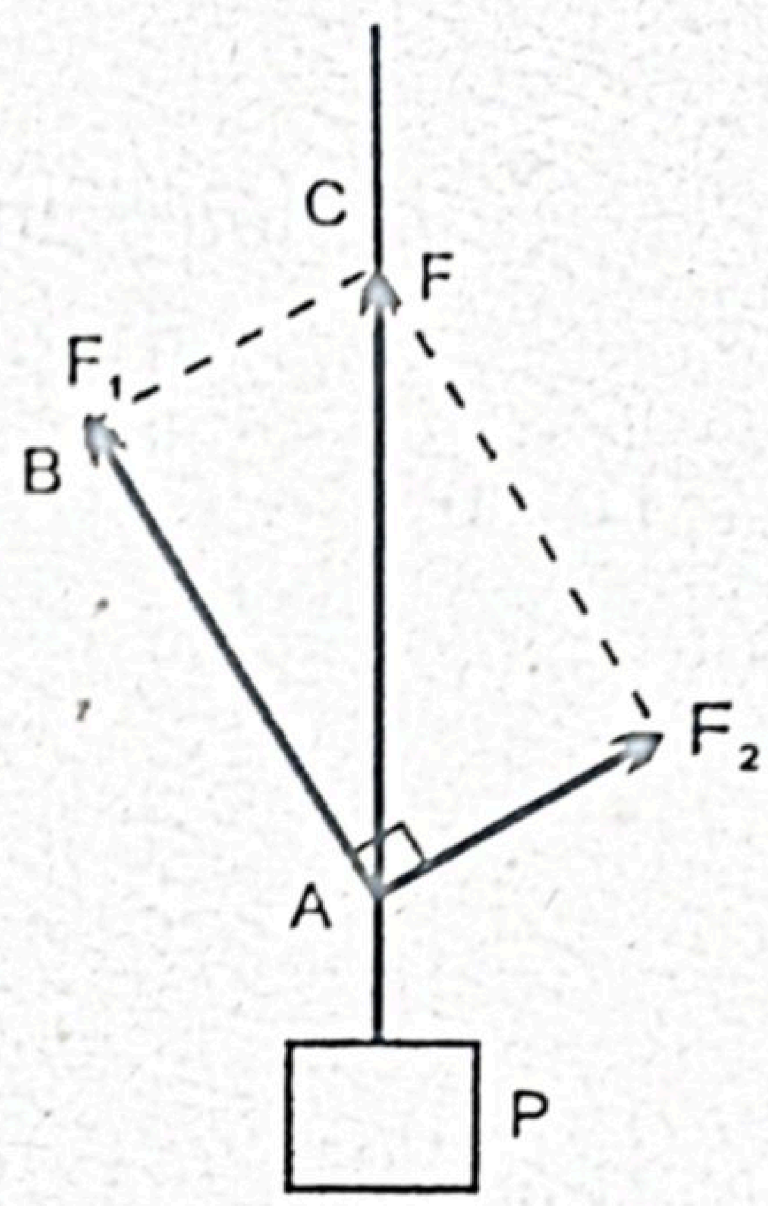
Ta có :

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

hay $$F^2 = F_1^2 + F_2^2$$

$$\Rightarrow F = \sqrt{F_1^2 + F_2^2}.$$

$$F = \sqrt{40^2 + 30^2} = 50(N)$$



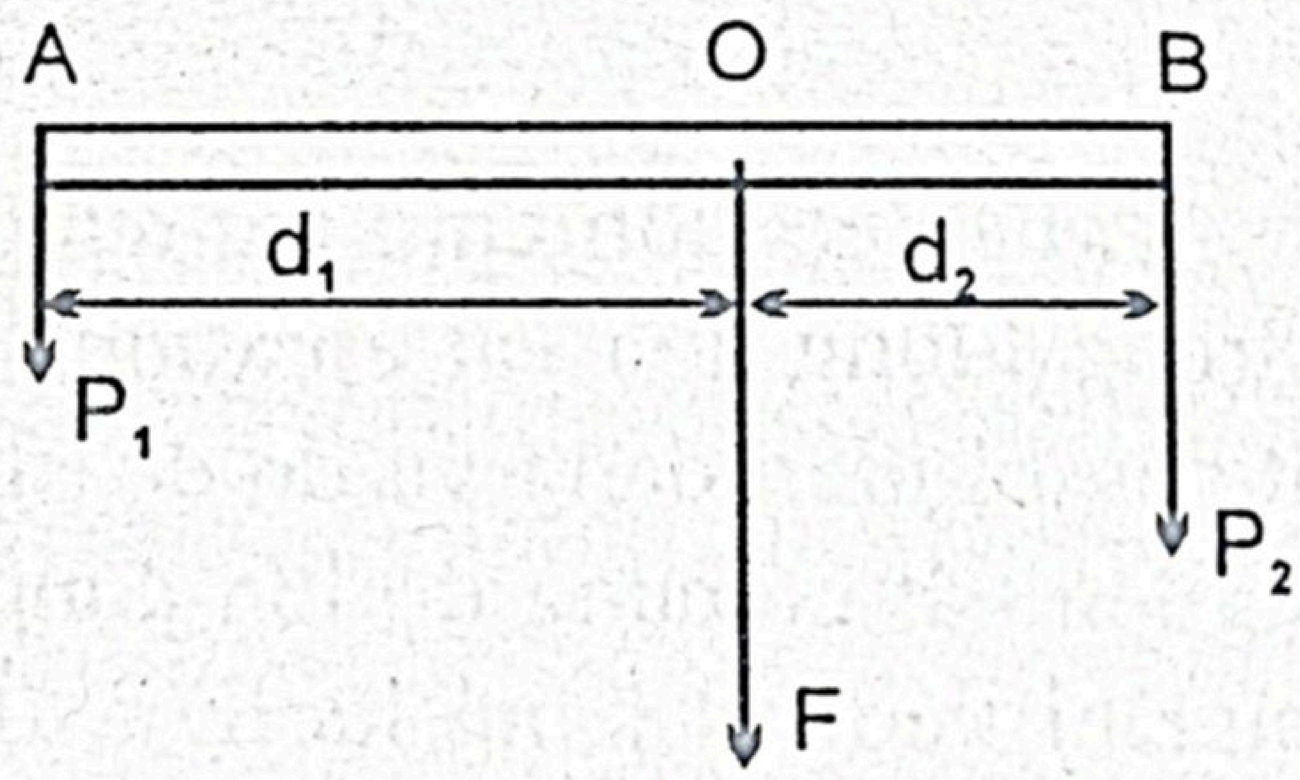
(H.56)

Vậy học sinh C phải kéo vật bằng một lực F = 50N và có hướng như hình vẽ (H. 56).

I. 23- Trọng lượng của vật m_1: $P_1 = 10m_1$ Muốn thanh cân bằng (nằm ngang) thì vật m_2 phải có trọng lượng P_2 sao cho hợp lực của P_1 và P_2 có điểm đặt nằm đúng tại điểm O (H.57).

Theo qui tắc hợp lực :

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{OB}{OA} = \frac{d_2}{d_1}$$



Điều kiện bài toán $\frac{OB}{OA} = \frac{1}{2}$

nên $\frac{P_1}{P_2} = \frac{1}{2} \Leftrightarrow P_2 = 2P_1$

(H.57)

Với $P_1 = 10\,m_1$; $P_2 = 10m_2 \Leftrightarrow m_2 = 2m_1 = 2.8 = 16$ kg.

Vậy phải treo ở đầu B một vật có khối lượng 16 kg

I.24- Để xác định khối lượng riêng của vật kim loại ta cần biết khối lượng m và thể tích V của nó. Dùng lực kế xác định được trọng lượng P_1 của vật trong không khí và P_2 trong nước. Hiệu hai trọng lượng này bằng đúng lực đẩy Acsimet tác dụng lên vật trong nước :

$$F_A = P_1 - P_2$$

Mặt khác: $F_A = V.d_0$ (d_0 : trọng lượng riêng của nước)

Chú ý $d_0 = 10.\ D_0$ nên $F_A = V.10.D_0$

$$\Rightarrow V = \frac{F_A}{10D_0} = \frac{p_1 - p_2}{10D_0}$$

Khối lượng riêng của vật : $D = \dfrac{m}{V} = \dfrac{P_1}{10V}$

$$D = \frac{P_1}{\dfrac{10(P_1 - P_2)}{10D_0}} = \frac{P_1}{P_1 - P_2}D_0$$

Làm như thế ta đã xác định được khối lượng riêng của vật :

$$D = \frac{P_1}{P_1 - P_2}D_0$$

I.25- Trọng lượng của quả cầu : $P = 10.m$ (N)

- Lực đẩy Acsimet : $F_A = V.d = S.2h.d$

Trong đó h là độ cao mực nước dâng lên trong mỗi ống, d là trọng lượng riêng của nước .

Vì vật nổi nên: $P = F_A$; với $d = 10.D$. Ta có :

$$10.m = S.2h.10.D$$

Suy ra : $S = \dfrac{m}{2hD}$

Với : m = 20 g; h = 2mm = 0,2 cm

$D = 1000\ kg/m^3 = 1\ g/cm^3$

$$S = \frac{20}{2.0,2.1} = \frac{20}{0,4} = 50\ cm^2$$

Vậy tiết diện : $S = 50\ cm^2$

I.26- Khi quả cầu ngập hoàn toàn trong nước, nó chịu tác dụng của hai lực :

- Trọng lực P hướng thẳng đứng xuống dưới.

- Lực đẩy Acsimet (F_A) hướng thẳng đứng lên trên.

- Hợp lực của P và F_A có hướng thẳng đứng xuống dưới và có độ lớn $F = P - F_A$

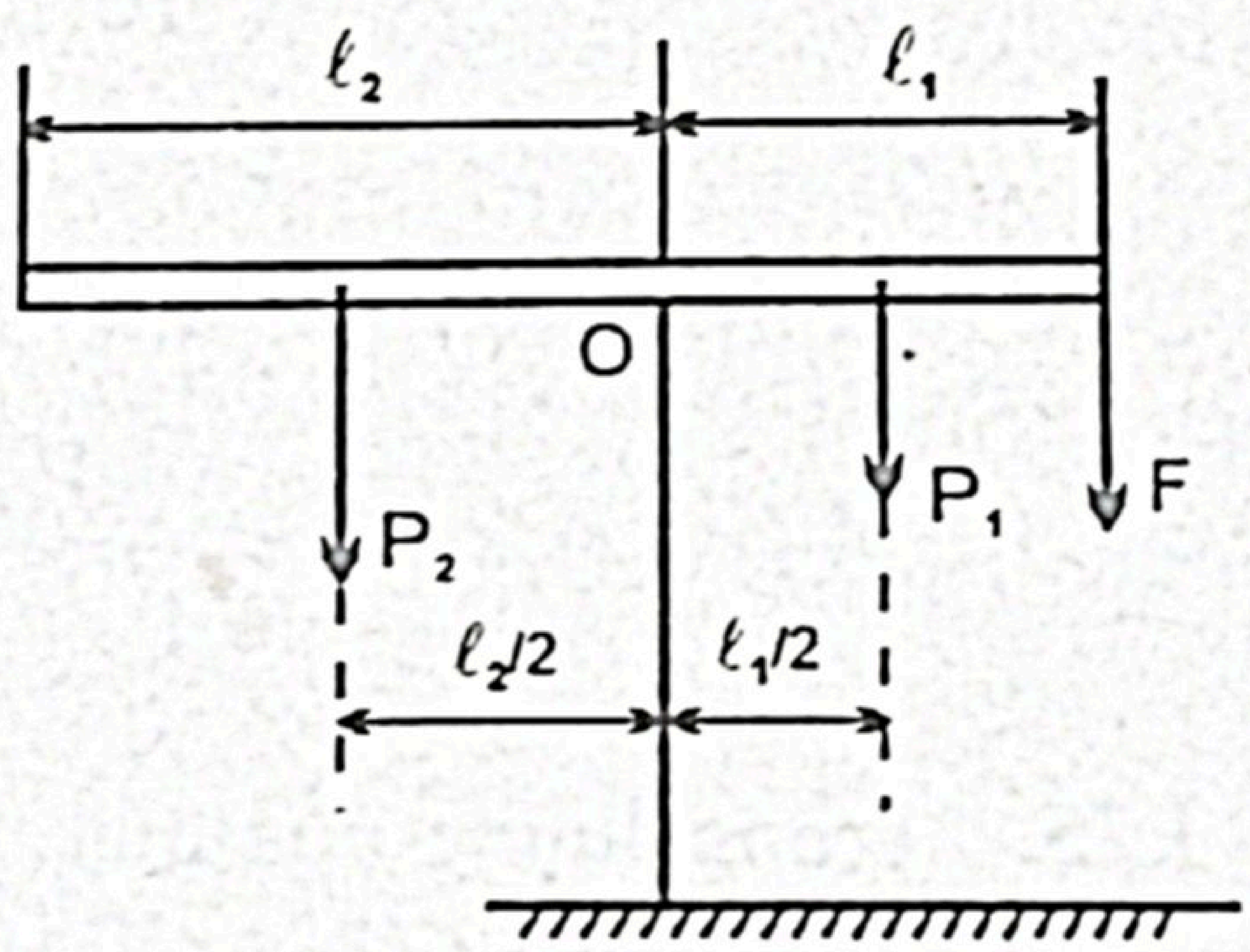
Gọi P_1 ; P_2 là trọng lượng của phần thanh có chiều dài l_1, l_2 . Hệ các lực F, P_1, P_2 được biểu diễn trên hình vẽ (H.58).

Phương trình cân bằng lực :

$$F.l_1 + P_1.\frac{l_1}{2} = P_2.\frac{l_2}{2}$$

$$\Leftrightarrow l_1(2F + P_1) = P_2.l_2$$

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{P_2}{2F + P_1}$$



Vì thanh có tiết diện đều nên :

$$\frac{l_1}{l_2} = \frac{P_1}{P_2} = \frac{a}{b}$$

(H.58)

do đó ta được :

$$\frac{a}{b} = \frac{\frac{Pb}{a+b}}{2F + \frac{Pa}{a+b}} \text{ suy ra } P = \frac{2a.F}{b-a} \qquad \text{với } P = P_1 + P_2$$

Chú ý rằng : $F = P' - F_A = V(d - d_0)$

$$\text{Hay } F = \frac{4}{3}\pi.R^3(d - d_0)$$

Thay vào biểu thức của P :

$$P = \frac{8a.\pi R^3(d - d_0)}{3(b - a)}$$

Trong lập luận trên ta luôn coi quả cầu kéo căng sợi dây tức là xem $d > d_0 \Rightarrow d - d_0 > 0$

P là một đại lượng dương do đó b - a >0 nên không thể xảy ra trường hợp $l_1 \geq l_2$

I.27- Khi vật A ngập trong nước nó chịu tác dụng của hai lực: Trọng lực P_1 và lực đẩy Acsimet F_A , lực đẩy Acsimet hướng thẳng đứng lên trên và có độ lớn bằng hiệu trọng lượng P_1 ngoài không khí và P_2 trong nước:

$$F_A = P_1 - P_2 = 7 - 4 = 3N$$

Mặt khác: $F_A = V.d_n$

Trong đó V là thể tích của vật; d_n là trọng lượng riêng của nước

Thể tích của vật :

$$V = \frac{F_A}{d} = \frac{3}{10.000} = 0{,}0003m^3$$

Trọng lượng riêng của vật :

$$d = \frac{P_1}{V} = \frac{7}{0{,}0003} \approx 23333\ N/m^3$$

Vậy : $V = 0{,}0003m^3$

$d = 23333N/m^3$

I.28- Trọng lượng của các vật : $P_1 = 10.m_1 = 10.6 = 60\ N$

$$P_2 = 10.m_2 = 10.9 = 90\ N$$

Muốn hệ thống cân bằng và thanh nằm ngang thì điểm O phải trùng với điểm đặt của hợp lực của hai lực P_1 và P_2 Theo quy tắc hợp lực

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{d_2}{d_1} = \frac{60}{90} = \frac{2}{3}$$

Khi thanh nằm ngang thì

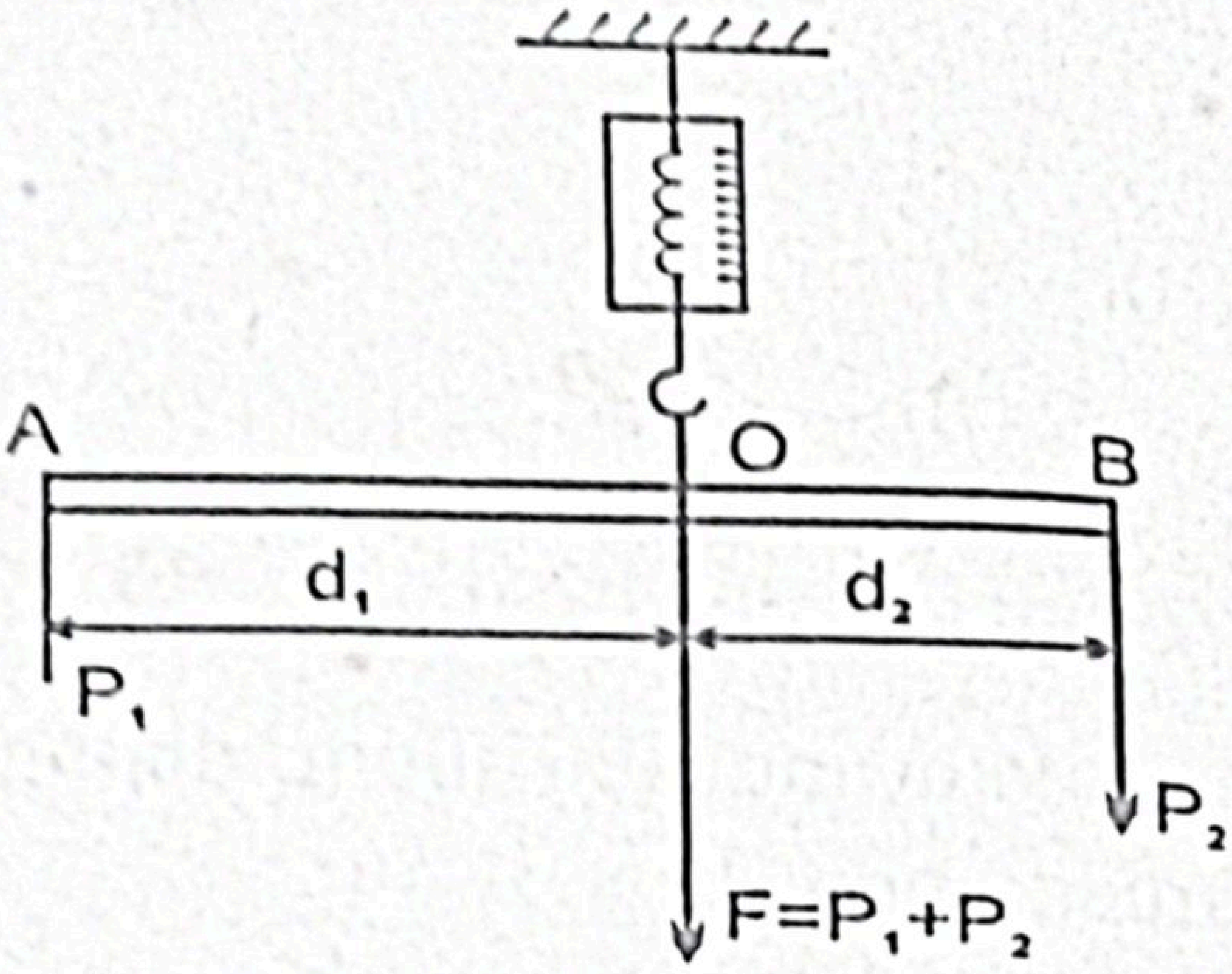
$d_1 + d_2 = 50$ cm

Từ đó suy ra : $d_2 = 20$ cm và $d_1 = 30$ cm (Xem H.59)

Số chỉ của lực kế bằng đúng độ lớn của hợp lực :

$F = P_1 + P_2 = 60 + 90 = 150$ N

Vậy : Điểm O cách A một khoảng $d_1 = 30$ cm, lực kế chỉ 150 N.



(H.59)

I.29- Một cách làm đơn giản là lần lượt đặt các bình chứa chất lỏng A và B vào bình nước lớn có vạch chia thể tích. Điều chỉnh lượng chất lỏng A và B cho đến khi phần chìm của các bình A, B trong nước là như nhau. Điều đó có nghĩa là trong cả hai trường hợp khối lượng của hai chất lỏng A và B là như nhau :

$$m_A = V_A.D_A = m_B = V_B.D_B$$

Dùng bình chia độ lần lượt chia thể tích các chất lỏng chứa trong các bình A và B.

Từ đó suy ra : $D_B = \dfrac{V_A}{V_B}.D_A$

I.30- Khi nối dài sợi dây để vật (A) ngập hoàn toàn trong nước, vật (A) chịu tác dụng của lực đẩy Ascimet: $F_A = V.d$. Do đó đĩa cân bên phải bị "nhẹ đi" mất một trọng lượng $P = F_A$. Mặt khác, theo nguyên lí tác dụng và phản tác dụng khi vật (A) bị nước tác dụng thì vật A cũng tác dụng ngược lại một lực bằng đúng F_A, lực này được truyền đi nguyên vẹn đến ép xuống dĩa cân bên trái làm cho dĩa cân này "nặng thêm" đúng bằng F_A .

Kết quả là dĩa cân bên trái "Nặng hơn" $2F_A = 2.V.d$. Muốn cân được thăng bằng trở lại phải đặt trên dĩa cân bên phải một quả cân có trọng lượng đúng bằng 2.V.d

I.31- Gọi m_1, m_2 ; V_1, V_2 lần lượt là khối lượng và thể tích của viên chì và thỏi đồng.

- Khi chưa nhúng vào chất lỏng cân thăng bằng nghĩa là $m_1 = m_2$ và trọng lượng $P_1 = P_2$

- Khi nhúng chì vào bình A, đồng vào bình B, lực đẩy Acsimet tác dụng lên các vật là :

$$F_1 = V_1.D_A \text{ và } F_2 = \frac{87}{100} V_2 .D_B$$

Cân thăng bằng chứng tỏ $F_1 = F_2$ tức là:

$$V_1 D_A = \frac{87}{100} V_2 .D_B \qquad (1)$$

- Khi nhúng chì vào bình B, đồng vào bình A, lực đẩy Acsimet tác dụng lên các vật là :

$$F'_1 = V_1 .D_B ; F'_2 = \frac{70}{100} V_2 .D_A$$

Cân vẫn cân bằng : $F'_1 = F'_2$ Hay :

$$V_1 D_B = \frac{70}{100} V_2 D_A \qquad (2)$$

Lập tỉ số : $\dfrac{(1)}{(2)} : \dfrac{V_1 D_A}{V_1 D_B} = \dfrac{\frac{87}{100} V_2 D_B}{\frac{70}{100} V_2 D_A}$

$$\Rightarrow \frac{D_A^2}{D_B^2} = \frac{87}{70} \Rightarrow \text{ tỉ số } \frac{D_A}{D_B} = \sqrt{\frac{87}{70}}$$

- Học sinh tự rút ra phương pháp .

I.32- Giả sử chỉ xét riêng cục đá lạnh có thể tích V, trọng lượng riêng d.

Khi cục đá tan ra, nước do đá tan có thể tích V' và trọng lượng riêng d'.

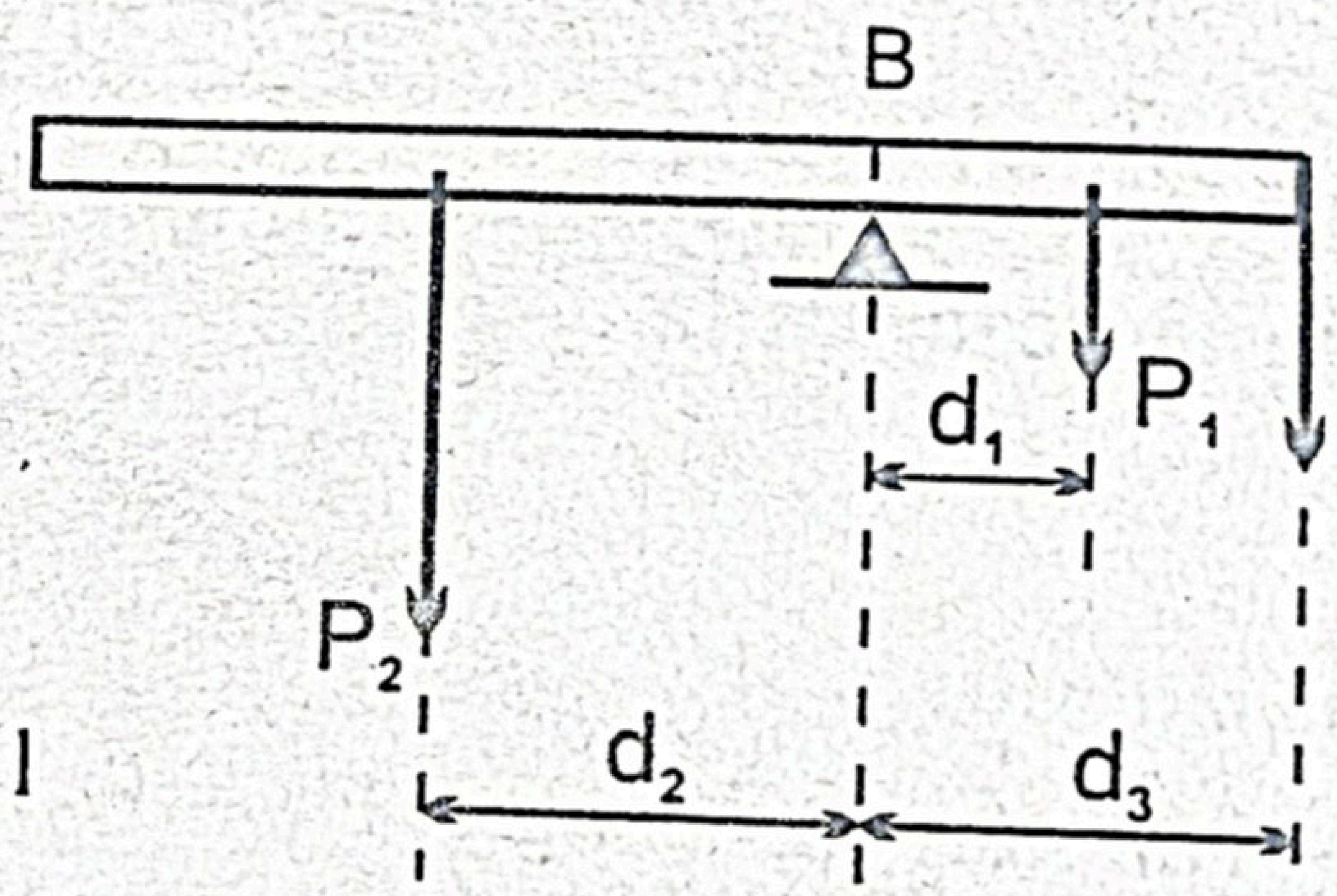
Khối lượng không đổi tức : V.d = V'.d' nhưng khi thả trong nước, cục đá nổi nghĩa là : V' < V

Thể tích cục đá lớn hơn thể tích nước do nó tan ra trong điều kiện bài toán, khi cục đá tan hoàn toàn thành nước, thể tích giảm do đó độ cao h giảm.

I.33- Vì lực ép của thanh lên điểm A bị triệt tiêu nên ta có giản đồ lực đơn giản sau: (H.60)

Phương trình cân bằng lực :

$$P_1.d_1 + F.d_3 = P_2.d_2$$



(H.60)

Với $P_1 = \frac{1}{7}P$; $P_2 = \frac{6}{7}P$

$F = V.d - V.d_n = V.(d - d_n)$

$d_1 = \frac{1}{14}l$; $d_2 = \frac{3}{7}l$; $d_3 = \frac{2}{14}l$

Trong đó : P là trọng lượng của thanh.

l là chiều dài thanh.

V là thể tích vật ngập trong nước .

Khi đó ta có :

$$P_1d_1 + F.d_3 = P_2d_2 \Leftrightarrow \frac{1}{7}P.\frac{1}{14}l + F.\frac{2}{14}l = \frac{6}{7}P.\frac{3}{7}l$$

$$\Rightarrow 35P = 14F = 14.V(d - d_n)$$

$d - d_n = \frac{35p}{14V}$ Với d_x là trọng lượng riêng của chất lỏng.

$$\Rightarrow d_n = d - \frac{35p}{14V}$$

Với : $P = 10.m = 100$ N

$V = S.h = \pi R^2.h = 3,14 . 0,1 . 0,32 = 0,01 m^3$

$$d_n = 35000 - \frac{35.100}{14.0,01} = 10000N/m^3$$

Vậy $d_n = 10000N/m^3$.

I.34- Tại mặt đất trọng lượng riêng của vật và của nước là d_1 và d_2. Gọi V' là thể tích vật ngập trong nước, V là thể tích của vật.

$$V.d_1 = V'.d_2 \qquad (1)$$

Khi đưa hệ thống lên hành tinh có trọng lực gấp đôi, trọng lượng riêng của chúng trở thành:

$$d'_1 = 2 d_1 \text{ và } d'_2 = 2 d_2$$

Gọi V" là phần chìm trong chất lỏng:

$$V .d'_1 = V''.d'_2 \Leftrightarrow Vd_1 = V''d_2 \qquad (2)$$

So sánh (1) và (2) suy ra V' = V" .

Vật không bị ngập sâu thêm.

I.35- Áp lực của xe tăng tác dụng lên mặt đất bằng đúng trọng lượng của nó : F = P = 30000 N.

Áp suất : $P = \frac{F}{S} = \frac{30000}{1,2} = 25000N/m^2$

Trọng lượng của con người : $P' = 10.m = 10 . 60 = 600$ N

Áp lực : F = P = 600 N

Diện tích mặt tiếp xúc : $S' = 200 cm^2 = 0,02 m^2$

Áp suất $P' = \frac{F'}{S'} = \frac{600}{0,2} = 30000N/m^2$

So sánh : $P' > P$

I.36- Xét điểm B ở miệng ống hình trụ. Áp suất tại B có thể tính như sau:

- Áp suất do khí quyển và nước (Hướng lên trên) :

$$P_B = P_0 + d_n .H \quad (1)$$

- Áp suất do dầu trong ống : (Hướng xuống dưới)

$$P_B = P_A + d .H \quad (2)$$

Trong đó d_n và d là trọng lượng riêng của nước và dầu .

Từ (1) và (2) $\quad P_0 + d_n .H = P_A + d .h$

Suy ra : $\quad P_A = P_0 + d_n.H - d.h$

$$P_A = 100000 + 10.\ 1000.3 - 10.800.1$$

$$P_A = 122000\ N/m^2.$$

I.37- a/ Gọi V_1; V_3 là thể tích quả cầu ngập trong dầu và trong nước

$$V_1 = V_2 + V_3 \quad (1)$$

Quả cầu cân bằng trong dầu và nước nên :

$$V_1 . d_1 = V_2.d_2 + V_3.d_3 \quad (2)$$

(1) $\Rightarrow V_2 = V_1 - V_3$. Thay vào (2) ta được :

$$V_1.d_1 = (V_1 - V_3)\ d_2 + V_3.d_3$$

$$\Leftrightarrow V_1.d_1 = V_1.d_2 + (d_3 - d_2).V_3$$

$$\Rightarrow V_3 = \frac{(d_1 - d_2)V_1}{d_3 - d_2}$$

Thay số với $V_1 = 100\ cm^3$; $d_1 = 8200\ N/m^3$; $d_2 = 7000\ N/m^3$

$d_3 = 10000\ N/m^3$

$$V_3 = \frac{(8200 - 7000).100}{10.000 - 7000} = 40\ cm^3$$

b/ Từ biểu thức : $V_3 = \dfrac{(d_1 - d_2)V_1}{d_3 - d_2}$

Ta thấy V_3 chỉ phụ thuộc vào V_1, d_1, d_2, d_3 tức là không phụ thuộc vào độ sâu của quả cầu trong dầu cũng như lượng dầu đổ thêm. Do đó:

Nếu tiếp tục rót thêm dầu thì phần ngập trong nước của quả cầu
5 không thay đổi .

I.38- Bình chính là một đòn bẩy (cân) phức tạp có hai cánh tay đòn bằng nhau.

Bảng các khối lượng riêng cho biết : Khối lượng riêng của nhôm là $2700 kg/m^3$; của chì là $11400\ kg/m^3$.

Thể tích của vật tính từ $V = \dfrac{m}{D}$

Thể tích nhôm : $V_1 = \dfrac{m_1}{D_1} = \dfrac{0,5}{2700} = 0,000185\ m^3$

Thể tích chì : $V_2 = \dfrac{m_2}{D_2} = \dfrac{0,4}{11400} = 0,000035\ m^3$

Khi thả chì và nhôm vào, một phần thể tích nước bên đặt miếng nhôm chuyển sang phía có đặt chì sao cho mực nước hai bên như nhau.

+ Khối lượng nước chuyển sang bên có chì :

$$m'_1 = D_n . V_2 = 1000 . 0,000035 = 0,035\ kg$$

Độ tăng khối lượng bên trái :

$$\Delta m_1 = m_1 - m'_1 = 0,4 - 0,035 = 0,365\ kg.$$

+ Khối lượng nước chuyển sang bên có nhôm :

$$m'_2 = D_n V_1 = 1000 . 0,000185 = 0,185\ kg$$

Độ tăng khối lượng bên phải :

$$\Delta m_2 = m_2 - m'_2 = 0,5 - 0,185 = 0,315\ kg.$$

Nhận xét $\Delta m_1 > \Delta m_2$ Do đó phần bên trái của bình sẽ nặng hơn.

I.39- Gọi H là độ cao của nước trong bình khi dây chưa đứt, áp lực lên đáy cốc là :

$$F_1 = d_n . S . H$$

Trong đó S là diện tích đáy bình d_n là trọng lượng riêng của nước Khi dây dứt, lực ép lên đáy bình là :

$$F_2 = d_n . S . h + F_{bi}$$

Với h là độ cao của nước khi dây dứt.

Trọng lượng của hộp + bi + nước không thay đổi nên $F_1 = F_2$ hay

$$d_n . S . H = d_n .S . h + F_{bi}$$

Vì bi có trọng lượng nên $F_{bi} > 0$

Suy ra $d_n . S . H > d_n . S . h$

Từ đó $H > h$: Mực nước giảm.

I.40- (Giải tương tự bài I.45)

Khi hộp nổi, lực ép lên đáy bình là : $F_1 = d_n .S. H$

Khi hộp chìm lực ép là : $F_2 = d_n . S. h + F_{hộp}$

Trọng lượng của nước và hộp khi chìm cũng như khi nổi đều không thay đổi nên : $F_1 = F_2$

$$\Rightarrow d_n .S. H = d_n . S. h + F_{hộp}$$

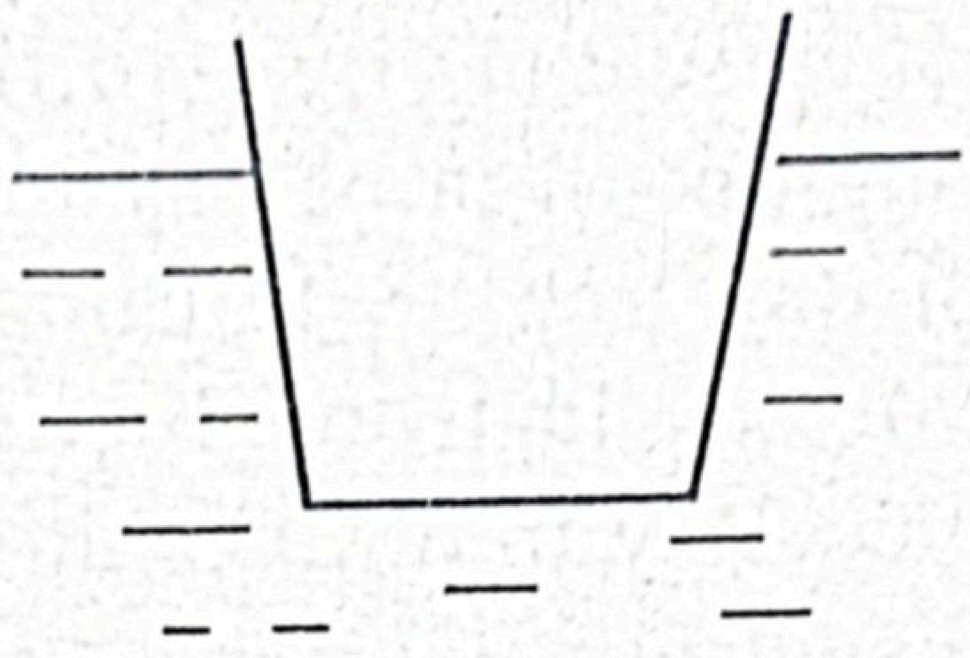
$$F_{hộp} > 0 \Rightarrow H > h : \text{Mực nước giảm.}$$

I.41- Nhận xét: Đáy bình chỉ rời ra khi áp lực ở mặt trên cộng với trọng lượng của đáy lớn hơn áp lực ở mặt dưới.

1/ Đáy bình sẽ bị rời ra vì áp suất ở mặt trên và áp suất tác dụng từ mặt dưới lên bằng nhau, do đó áp lực tác dụng từ trên xuống và từ dưới lên do nước gây ra cũng bằng nhau, nhưng trọng lượng của đáy bình sẽ kéo đáy bình rời ra.

2/ Bình II có tiết diện phía trên nhỏ dần nên lượng nước đổ vào sẽ có chiều cao lớn hơn mực nước phía ngoài và do đó khi đổ nước vào có chiều cao chỉ mới gần ngang mực nước bên ngoài thì áp lực ở mặt trên do nước và trọng lượng của đáy bình đã lớn hơn áp lực từ mặt dưới lên. Kết quả là đáy bình sẽ bị rời ra.

3/ Muốn đáy bình không bị rời ra có thể dùng bình có tiết diện phía trên to dần so với tiết diện đáy. Như vậy khi đổ nước vào mực nước trong bình thấp hơn so với mực nước bên ngoài. Độ lớn của tiết diện phía trên bình có thể chọn đủ lớn sao cho trọng lượng của nước và đáy bình gây ra áp lực nhỏ hơn so với áp lực của nước từ phía dưới lên .Khi đó đáy sẽ không bị rời ra (H.61)



(H.61)

I.42- Độ giảm áp suất khí quyển từ chân tháp Ep -phen đến đỉnh tháp Ep - phen là :

$$\Delta p = p_1 - p_2 = 76 - 73,3 = 2,7 \text{ cm Hg}$$

Áp suất cột không khí có độ cao H từ chân tháp đến đỉnh tháp :

$$H.d' = 2,7 \text{ cmHg}$$

với d': trọng lượng riêng của không khí.

Áp suất của cột thủy ngân cao 2,7 cm là :

$$h.d = 0,027.136.000 = 3672 \text{ N/m}^2$$

Từ đó :

$$H.d' = 3672$$

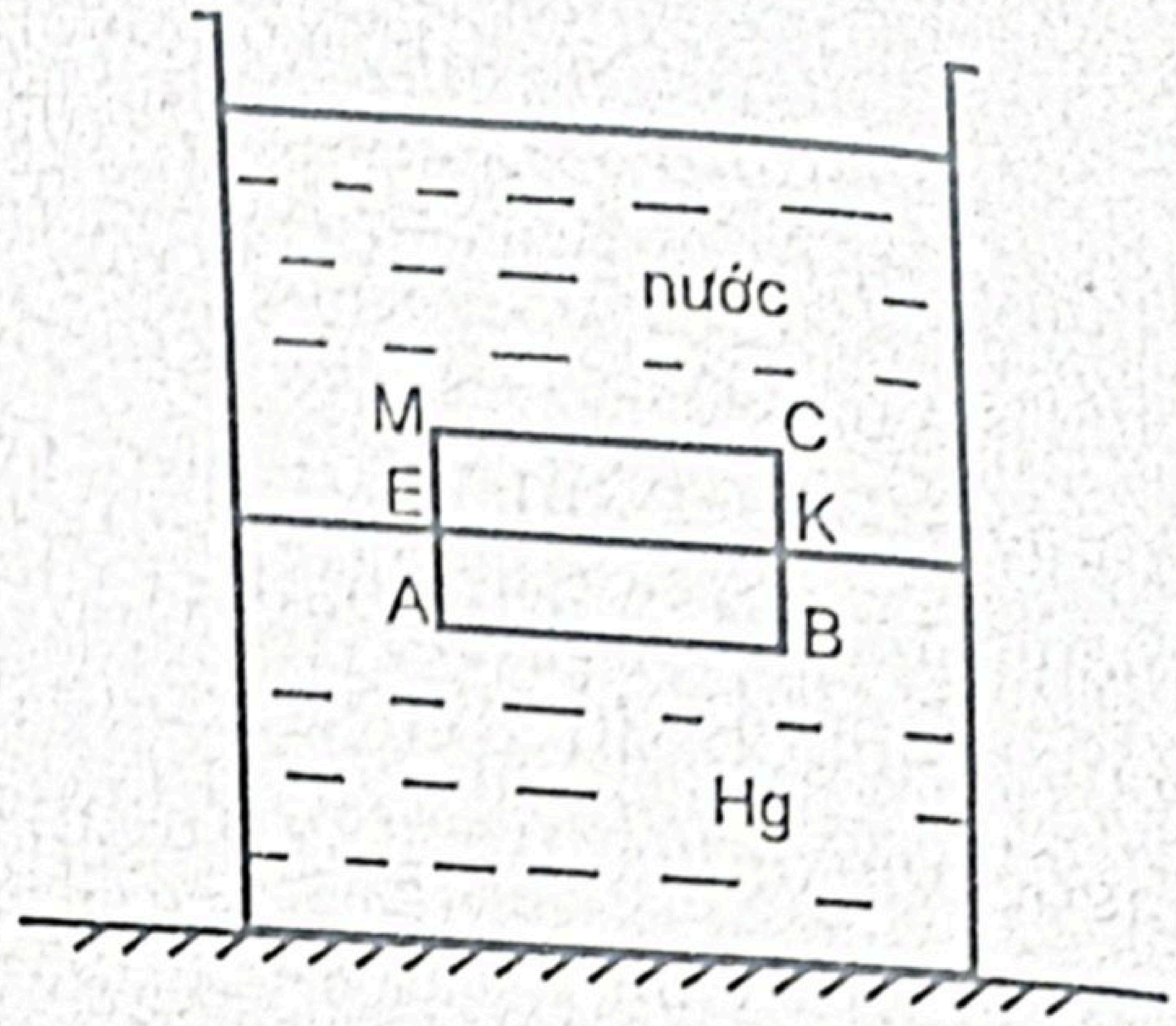
$$\Rightarrow H = \frac{3670}{d'} = \frac{3670}{12,5} = 293,76\text{m}$$

Vậy chiều cao tháp Ep - phen là H = 293,76m

I.43- Theo định luật Pascal, Áp suất do cột chất lỏng trong ống A tác dụng vào nước ở trong thùng được truyền đi nguyên vẹn theo mọi hướng. Khi thùng đủ chắc chắn áp lực của nước lên thùng được cân bằng nhờ độ cứng của thành thùng. Ở đáy ống B cũng có một áp suất như ở đáy ống A , do đó trọng lượng cột nước trong ống B cũng bằng ở ống A, nó cân bằng với áp lực của nước từ phía trong thùng lên đáy ống B. Cột nước ở ống B đóng vai trò như một cái nút rất đặc sắc nút cái thùng lại và cho phép cột nước trong ống A gây ra áp suất.

I.44- Trên đáy AB chịu tác dụng của một áp suất là : $P_{AB} = d_1(h + CK) + d_2.BK$ trong đó : h là bề dày lớp nước ở trên đối với đáy trên, d_1 là trọng lượng riêng của nước, d_2 là trọng lượng riêng của thủy ngân. Đáy trên MC chịu tác dụng của một áp suất :

$$P_{MC} = d_1.h$$



(H.62)

Gọi S là diện tích đáy trụ, lực đẩy tác dụng lên hình trụ sẽ bằng :

$$F = (P_{AB} - P_{MC}).S$$

$$F = CK.S.d_1 + BK.S.d_2$$

Như vậy lực đẩy sẽ bằng trọng lượng của nước trong thể tích ABKE. (Xem H.62)

I.45- Sau khi thả vật vào trong bình, áp lực trên đáy bình tăng thêm một lượng bằng 10 m (N). Gọi Δh là độ dâng cao thêm của chất lỏng khi có vật m. Áp suất tại mọi điểm của đáy bình đều tăng thêm một lượng d.Δh (Chú ý rằng vật không chìm nên không đè trực tiếp lên đáy).

Từ các lập luận trên : $P = 10\,m = d.\Delta h.S$

Suy ra : $\Delta h = \dfrac{10m}{d.S} = \dfrac{m}{D.S}$

Trong đó D là khối lượng riêng của chất lỏng, d là trọng lượng riêng của chất lỏng.

I.46- Trên hình vẽ (H.63) tại điểm A, áp suất nhỏ hơn áp suất khí quyển một lượng $d.h_1$. Còn tại điểm B thì nhỏ hơn một lượng $d.h_2$ vì vậy :

$$P_A = P_0 - d.h_1$$

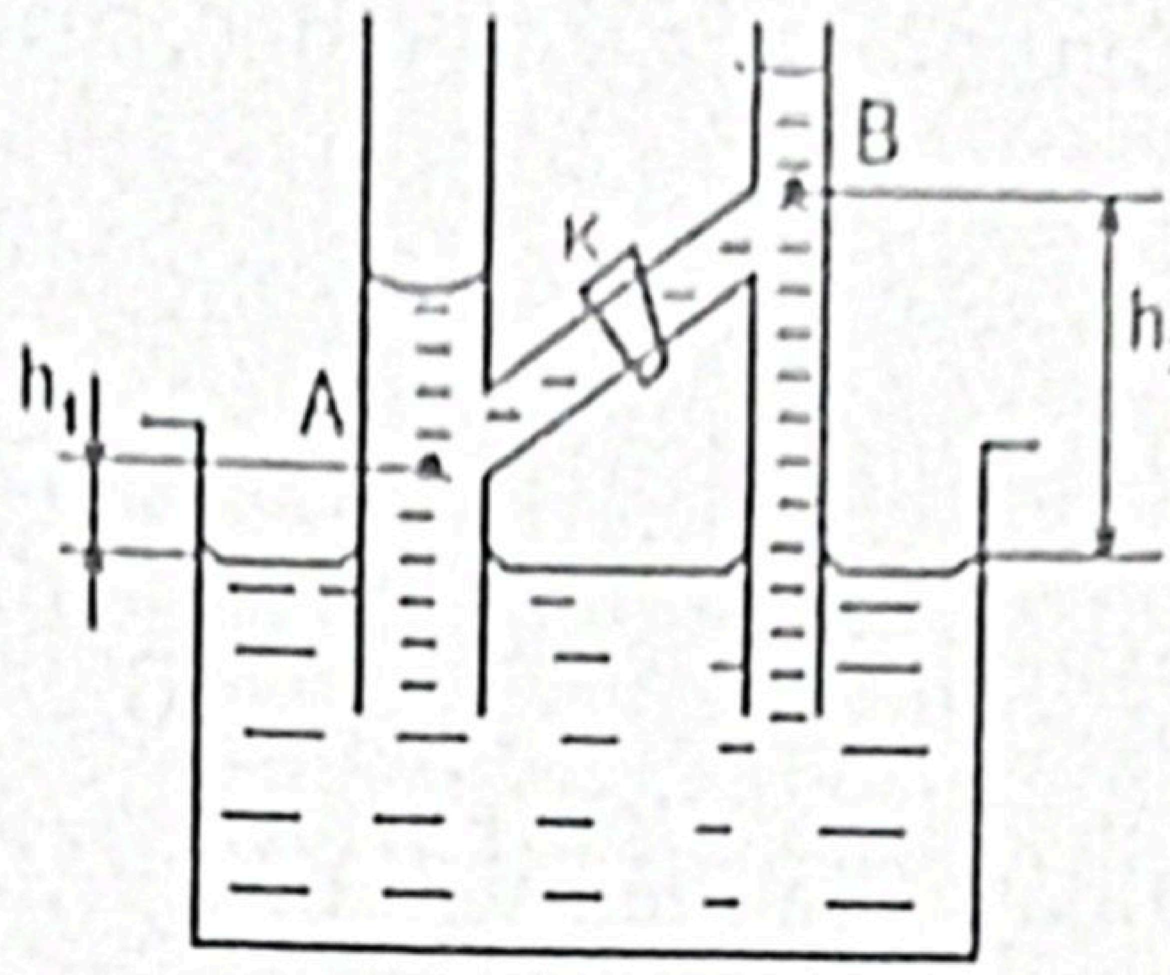
$$P_B = P_0 - d.h_2$$

d : Trọng lượng riêng của nước .

Hiệu áp suất tại A và B là :

$P_A - P_B = d(h_2 - h_1) > 0$

Điều đó nghĩa là áp suất tại A lớn hơn áp suất tại B, một lượng $\Delta P = d \cdot \Delta h$ với $\Delta h = h_2 - h_1$ chính hiệu áp suất này tạo ra sự cân bằng của cột chất lỏng trong bình thông nhau khi mở K.



(H.63)

I.47- Áp suất trên cầu được xác định bởi mực nước trên kênh . Nếu sà lan chuyển động trên kênh thì nói một cách chặt chẽ , mực nước càng được dâng cao hơn nếu sà lan càng chở nặng. Tuy nhiên, trên thực tế , nước trên kênh không giống như trong chậu, mực nước trên toàn kênh vẫn như cũ, dĩ nhiên vì rằng thể tích nước mà sà lan chiếm chỗ là rất nhỏ so với toàn bộ thể tích nước trong kênh .

I.48- Xét áp suất ở đáy bình B .

Trước khi đun nóng : $P = d \cdot h$

Sau khi đun nóng : $P_1 = d_1 \cdot h_1$

Trong đó h_1 , h_2 là mực nước trong bình trước và sau khi đun.

d_1 , d_2 trọng lượng riêng của nước trước và sau khi đun :

$$\frac{P_1}{P} = \frac{d_1 h_1}{dh}$$

Nhưng trọng lượng nước trước và sau khi đun là như nhau : $P_1 = P$ nên : $d_1.h_1 = d.h$

Do đó : $$\frac{d_1}{d} = \frac{h}{h_1} = \frac{V}{V_1}$$

Ở đây V và V_1 là thể tích nước trong bình B trước và sau khi đun .

Kết hợp những lập luận trên ta được :

$$\frac{P_1}{P} = \frac{V}{V_1} = \frac{h_1}{h}$$

Theo đề bài thể tích nón cụt (H.64) :

$$V = \frac{1}{3}h(s + \sqrt{sS} + S)$$

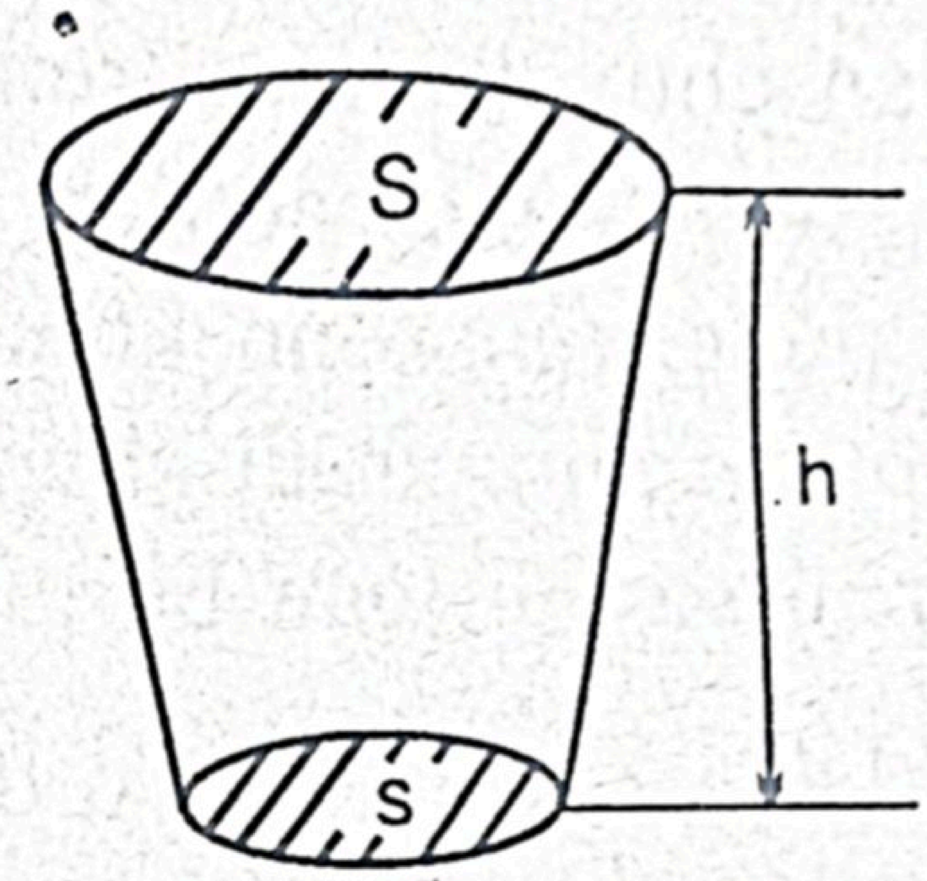
$$\text{và : } V_1 = \frac{1}{3}h_1(s + \sqrt{sS_1} + S_1)$$

Ở đây s là diện tích đáy.

S và S_1 là diện tích mặt thoáng trước và sau khi đun. Cuối cùng thu được :

$$\frac{P_1}{P} = \frac{\frac{1}{3}h(s+\sqrt{sS}+S)}{\frac{1}{3}h_1(s+\sqrt{sS_1}+S_1}\cdot\frac{h_1}{h}$$

$$\frac{P_1}{P} = \frac{s+\sqrt{sS}+S}{s+\sqrt{sS_1}+S_1}$$



(H.64)

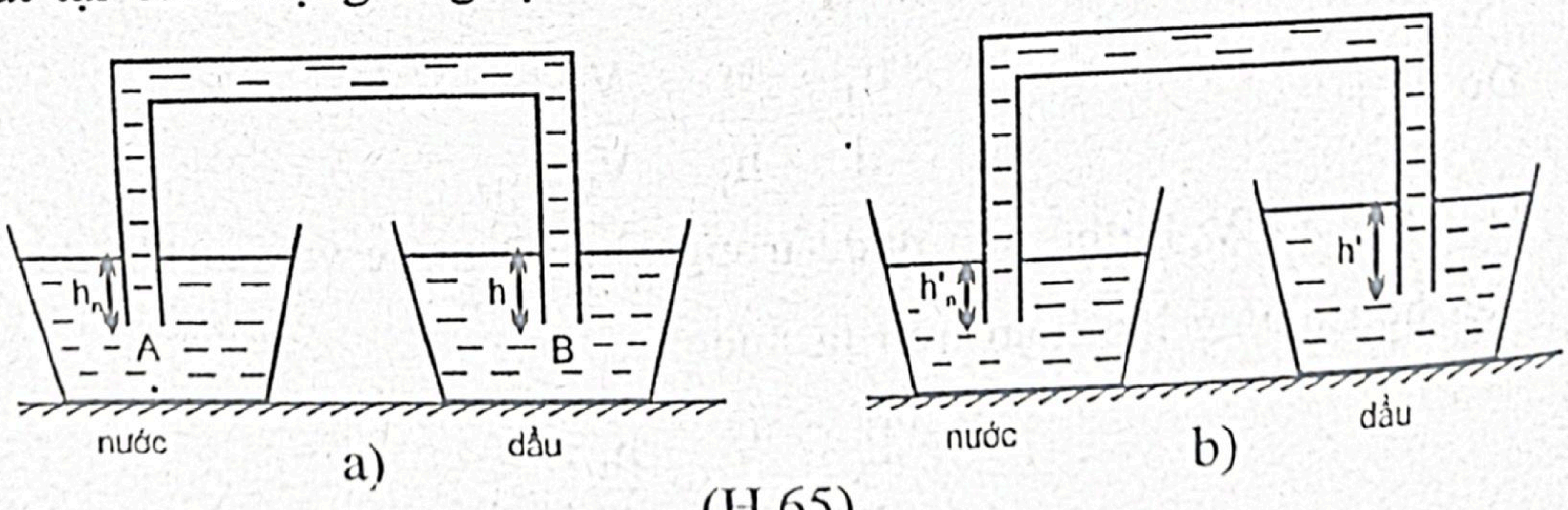
Vì $S < S_1$ · Suy ra $P > P_1$

Sự đun nóng nước sẽ làm giảm áp suất. Từ đó suy ra rằng nước sẽ chảy từ bình A sang bình B.

I.49- Gọi P_0 là áp suất khí quyển.

d_n và d lần lượt là trọng lượng riêng của nước và của dầu.

h_n và h là chiều cao cột chất lỏng từ mặt thoáng đến miệng ống.Áp suất tại các miệng ống tại A (miệng ống nhúng trong nước).



(H.65)

$$P_A = P_0 + d_n . h_n \; .$$

Tại B (miệng ống nhúng trong dầu)

$$P_B = P_0 + d . h \text{ (xem H.65.a)}$$

lúc dầu $h_n = h$ và $d_n > d$ nên :

$$P_A > P_B$$

Do đó nước chảy từ A sang B và tạo thành một lớp nước dưới đáy lớp dầu và nâng lớp dầu lên. Nước trong ống sẽ ngừng chảy khi chiều cao cột chất lỏng trong mỗi cốc là h'_n và h' thỏa mãn $d_n.h'_n = d .h'$ (H.65b)

I.50- Gọi chiều dài tổng cộng của ống là l. Phần nhô lên mặt nước là H. Phần ngập trong nước là l - H Xét áp suất tại A (ở miệng dưới của ống) (H.66).

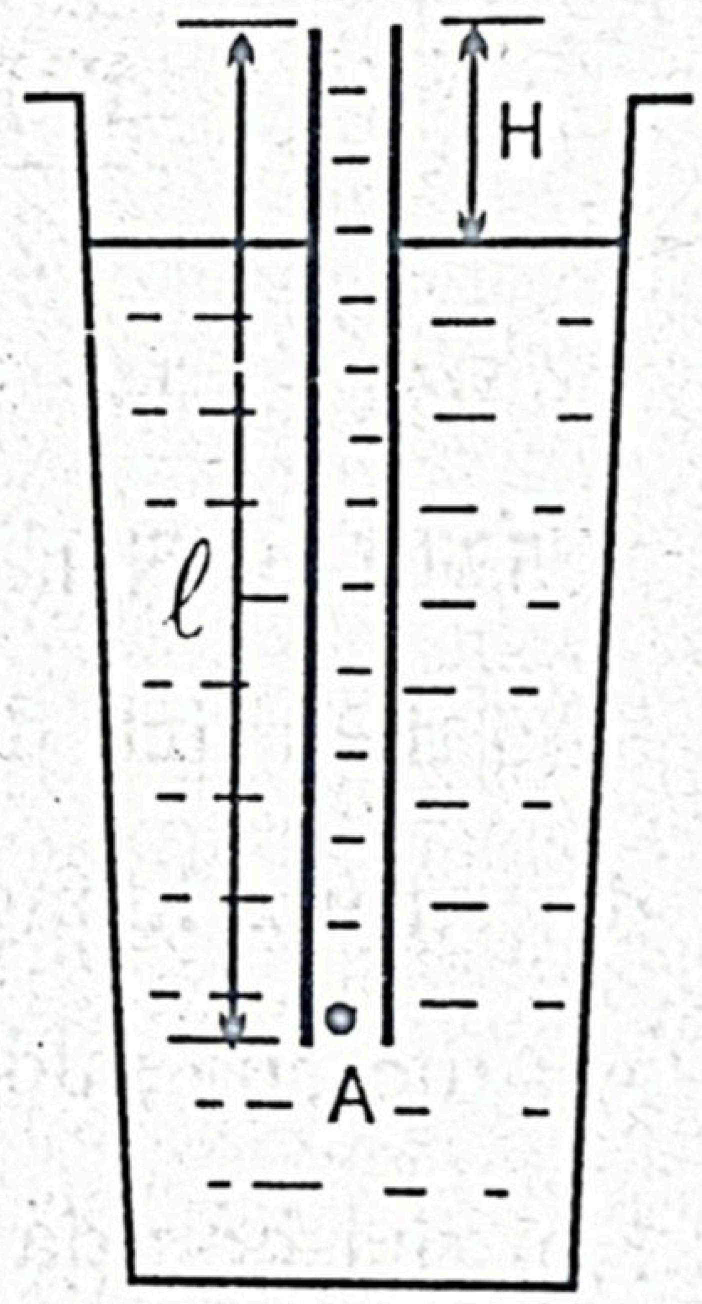
$$l.d_2 = (l - H).d_1$$

Suy ra :

$$l = \frac{H.d_1}{d_1 - d_2} \text{ Thay số :}$$

$$l = \frac{5.10000}{10000 - 8000} = 25cm$$

Vậy, ống phải có chiều dài tổng cộng là l = 25 cm thì trong điều kiện bài toán nó hoàn toàn chứa dầu.



(H.66)

I.51- Nhận xét : Nước bắt đầu chảy ra khi áp lực của nó lên đáy nối cân bằng với trọng lực tức là :

$$P = 10m = p\,(S_1 - S_2)$$

nhưng vì p = d(H - h) nên $H - h = \dfrac{m}{D(S_1 - S_2)}$

Suy ra $$H = h + \frac{m}{D(S_1 - S_2)}$$

Trong biểu thức trên d, D là trọng lượng riêng và khối lượng riêng của nước.

I.52- Diện tích thành bình tiếp xúc với chất lỏng $S_1 = R . H$

Vì áp suất chất lỏng tăng đều theo độ sâu nên ta lấy giá trị trung bình của áp suất tại điểm giữa cột chất lỏng, để tính áp lực (lực ép) lên thành bình:

$$F_1 = \frac{d.H}{2}.S_1 = \frac{d.H.R.H}{2} = \frac{d.R.H^2}{2}$$

Áp lực của chất lỏng lên đáy : $F_2 = d.H.R^2$

Theo điều kiện bài toán $F_1 = F_2$ Suy ra :

$$\frac{dRH^2}{2} = dHR^2 \Rightarrow H = 2R$$

Vậy : $H = 2R$

I.53- Gọi H là độ cao của mực nước trong bình ban đầu.

S là diện tích đáy bình.

d_n : trọng lượng riêng nước.

Áp lực của nước tác dụng lên đáy bình : $F_1 = d_n.S.H$

Khi thả hòn đá xuống, mực nước lúc này là h

Áp lực tác dụng lên đáy là : $F_2 = d_n . S . h + F_{đá}$

Vì trọng lượng riêng của cốc, nước và đá không thay đổi nên $F_1 = F_2$ tức là : $d_n . S . H = d_n . S . h + F_{đá}$

Vì đá có trọng lượng riêng $F_{đá} > 0$ Suy ra :

$$d_n ..S . H > d_n . S . h$$

Suy ra $H > h$: Mực nước giảm.

I.54- Khi rút đinh ra một đoạn 4 cm đầu tiên , lực tác dụng không đổi.

Công thực hiện : $A_1 = F . S = 1.600 . 0.04 = 64$ (J)

Khi dầu đinh bắt đầu lọt vào tấm ván ta coi lực cản tỷ lệ thuận với chiều dài đinh ngập trong gỗ. Vì vậy khi rút đinh ra đoạn 3cm cuối cùng, lực có thể coi như giảm dần đến 0.

Công thực hiện trung bình :

$$A_2 = \frac{F}{2}.S = \frac{1.600}{2}.0.04 = 32\ (J)$$

Công rút đinh khỏi ván :

$$A = A_1 + A_2 = 64 + 32 = 96\ (J)$$

I.55- Công của lực F_1 : $A_1 = F_1 . S . \cos\alpha_1$

$$A_1 = 300 . 10 . \cos 30^0 = 300 . 10 . \frac{\sqrt{3}}{2} = 2598\ (J)$$

Công của lực F_2 : $A_2 = F_2 . S . \cos\alpha_2$

$$A_2 = 300.10.\cos 45^0 = 300.10.\frac{\sqrt{2}}{2} = 2121\ (J)$$

I. 56- Công của lực phát động :

$A = F . S = 52700 . 1000 = 52\,700\,000\ (J)$

Công suất của động cơ :

$$P = \frac{A}{t} = \frac{52700000}{60} = 878\,333{,}3\ W$$

I.57- Muốn nhấn chìm một miếng gỗ phải dùng một lực F hướng thẳng đứng xuống dưới, có độ lớn tối thiểu bằng :

$F = F_A - P$ trong đó :

F_A : lực đẩy Ácsimet

P : Trọng lượng miếng gỗ

Khi gỗ nổi, cân bằng trên mặt nước :

$$P = F_A \quad \text{và} \quad F = 0$$

Khi nhấn khúc gỗ xuống giả sử phần chìm trong nước có độ cao x thì lực F tính bằng công thức :

$$F = d_n . S . x - d . S . h = d_n . S (x - \frac{h}{2})$$

Tại vị trí mực nước cao ngang bằng mặt miếng gỗ : x = h

lực F tương ứng bằng : $F = d_n . S . \frac{h}{2}$

Điều đó cho thấy lực F tăng dần theo x từ 0 đến giá trị $F = d_n .S . \frac{h}{2}$

Trong quá trình nhấn gỗ xuống thì mực nước dâng lên. do $S_1 = 2 S$ nên miếng gỗ xuống sâu bao nhiêu thì nước dâng cao một đoạn bấy nhiêu. Như vậy, khi mặt trên của miếng gỗ ngang mặt nước thì miếng gỗ phải đi xuống sâu thêm một đoạn là $\frac{h}{4}$.

Vì lực tăng đều từ 0 đến $F = d_n . S . \frac{h}{2}$ nên công của lực là :

$$A_1 = \frac{1}{2} F. \frac{h}{4} = \frac{1}{2} (d_n . S . \frac{h}{2}). \frac{h}{4} = \frac{1}{16} . d_n . S . h^2$$

Sau đó tiếp tục nhấn chìm gỗ xuống đáy cốc, thì lực tác dụng luôn không đổi và bằng F.

Để xuống tới đáy, gỗ phải dịch chuyển thêm một đoạn :

$$S = \frac{1}{2} h - \frac{1}{4} h = \frac{1}{4} h$$

Công sinh ra trong giai đoạn này :

$$A_2 = F . S = d_n . S .. \frac{h}{2} . \frac{h}{4} = d_n . S . \frac{h^2}{8}$$

Công tổng cộng :

$$A = A_1 + A_2 = \frac{1}{16} . d_n . S . h^2 + \frac{1}{8} . d_n . S . h^2$$

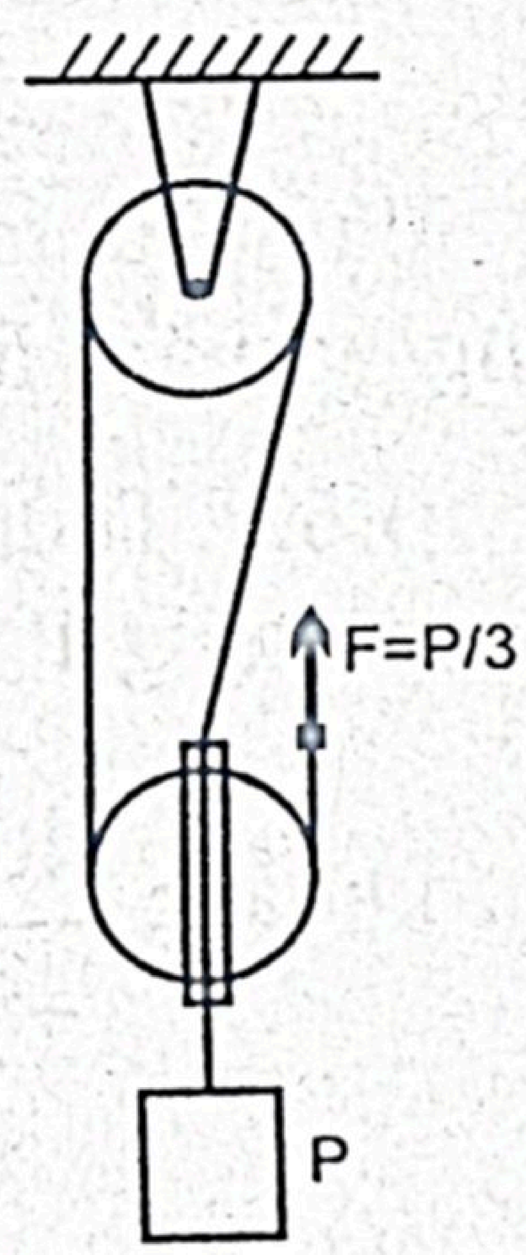
$$A = \frac{3}{16} . d_n . S . h^2$$

I. 58- Nhận xét : Mỗi ròng rọc động cho ta lợi hai lần về lực. Ròng rọc cố định chỉ có tác dụng thay đổi hướng của lực.

Trong hình vẽ (H.40) có hai ròng rọc động nên cho ta lợi 4 lần về lực, do đó : $P_2 = 4 P_1$

Hợp lực tác dụng lên thanh đỡ AB bằng tổng các lực căng trên các dây treo (với thanh AB) Hợp lực $F = 5 P_1$

I.59- Nhận xét : F =120 N; P = 360 N Vậy phải lắp một hệ ròng rọc để được lợi 3 lần về lực. Hệ ròng rọc được biểu diễn trên hình vẽ (H.67)



(H.67)

I.60- Các ròng rọc cố định không cho ta lợi về lực. Hiệu suất mỗi ròng rọc:

$$H = \frac{p}{F} \Rightarrow F = \frac{p}{H}$$

Ròng rọc 1 : $F_1 = \frac{p}{H}$

Ròng rọc 2 : $F_2 = \frac{F_1}{H} = \frac{p}{H^2}$

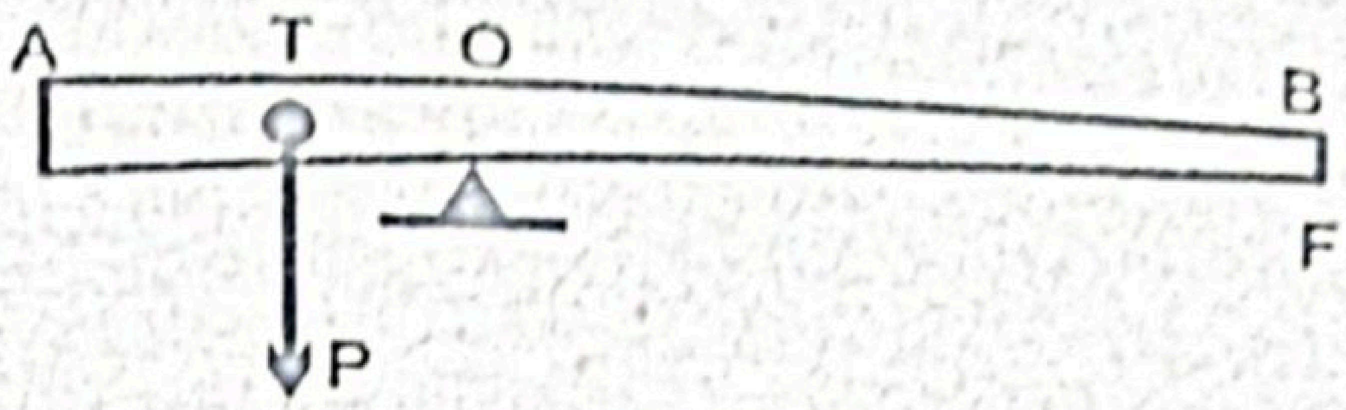
Ròng rọc 3 : $F_3 = \frac{F_2}{H} = \frac{p}{H^3}$

Hiệu suất của hệ ròng rọc :

$$H' = \frac{p}{F} = H^3 = 0.8^3 = 0,512$$

Lực F cần dùng : $F = \frac{p}{H'} = \frac{100}{0,512} = 195,3$ N

I.61-



(H.68)

AT = 1,4 m

AO = 1,8 m

$\Rightarrow$ OT = AO - AT

OT = 1,8 - 1,4 = 0,4 m

AB = 8,2 m $\Rightarrow$ OB = AB - AO = 8,2 - 1,8 = 6,4 m

Điều kiện cân bằng :

P.OT = F . OB (xem H.68)

$$\Rightarrow F = \frac{OT}{OB}P = \frac{0,4}{6,4}.2400 = 150N$$

Vậy phải tác dụng lên đầu bên phải một lực F = 150 N thì thanh cân bằng và nằm ngang.

I.62- Tưởng tượng thanh như một đòn bẩy, mép bàn là trục quay. Trọng lượng P của thanh xem như đặt tại tâm thanh tức cách mép bàn một khoảng $\frac{1}{4}$(l là chiều dài thanh).

Khi thanh cân bằng : $F . \frac{1}{4}l = P . \frac{1}{4}l$

Suy ra : P = F = 40 N

Vậy trọng lượng thanh : P = 40 N

I.63- Công có ích : $A_1 = P . h$

Hiệu suất : $H = \frac{A_1}{A} = \frac{Ph}{A}$

$\Rightarrow$ Trọng lượng của vật : $P = \frac{A.H}{h} = \frac{3000.0,8}{2} = 1200N$

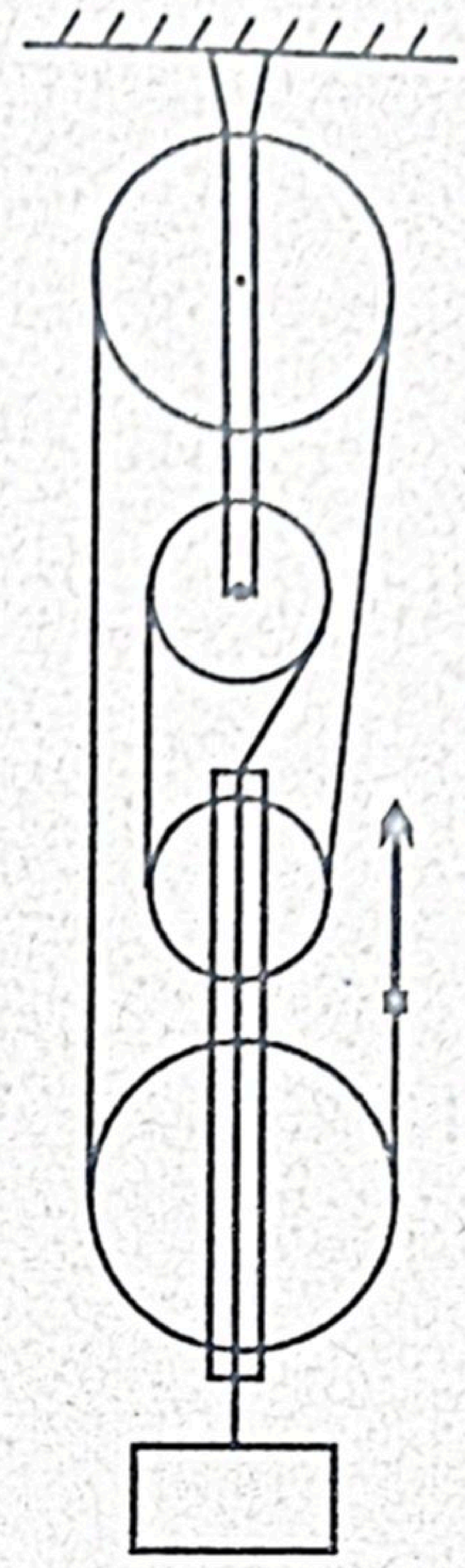
Công có ích : $A_1 = P . h = 1200 . 2 = 2400$ (J)

Công để thắng lực ma sát :

$$A' = A - A_1 = 3000 - 2400 = 600 \text{ (J)}$$

Độ lớn ma sát :

$$F = \frac{A'}{S} = \frac{600}{20} = 30 \text{ N}$$



(H.69)

I.64- Hệ ròng rọc cần tìm được biểu diễn trên hình vẽ (H.69).

I.65- Lực tác dụng lên điểm B bằng F=150 N Hợp lực tác dụng lên thanh đỡ AC bằng tổng các lực căng dây có nối với thanh F_{hl} = 675 N.

I.66- Khi người kéo dây (a) bằng lực T thì người chỉ đè lên tấm ván một lực có độ lớn bằng P_1 - T. Các lực tác dụng lên tấm gỗ gồm

- Trọng lượng của tấm gỗ : P_2
- Lực nén của người : $P_1 - T$
- Sức căng dây (b) : T
- Sức căng dây (d) : 2T

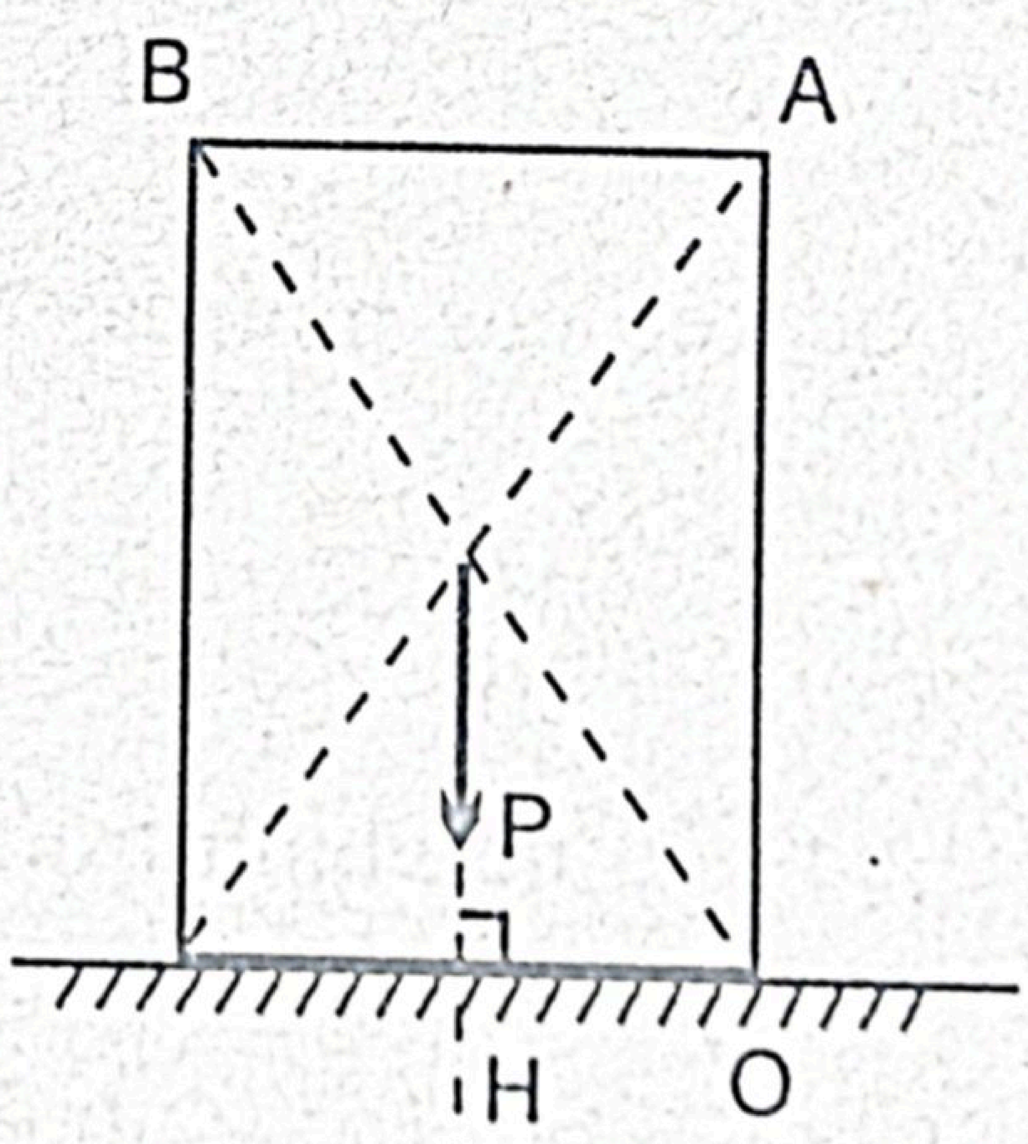
Khi thanh cân bằng ta có : $-P_2 - P_1 + T + T + 2T = 0$

Suy ra lực kéo của người : $T = \dfrac{P_1 + P_2}{4} = \dfrac{600 + 300}{4} = 225 \text{ N}$

I.67- Xem hình vẽ (H.70). Muốn khối gỗ cân bằng và khối gỗ không ép lên mặt phẳng đỡ trên mặt tiếp xúc thì F.OA = P. OH

Từ đó suy ra $F = \dfrac{OH}{OA} . P = \dfrac{AB}{2OA} . P$

$$F = \frac{40}{2.80} . 200 = 50 \text{ N}$$



(H.70)

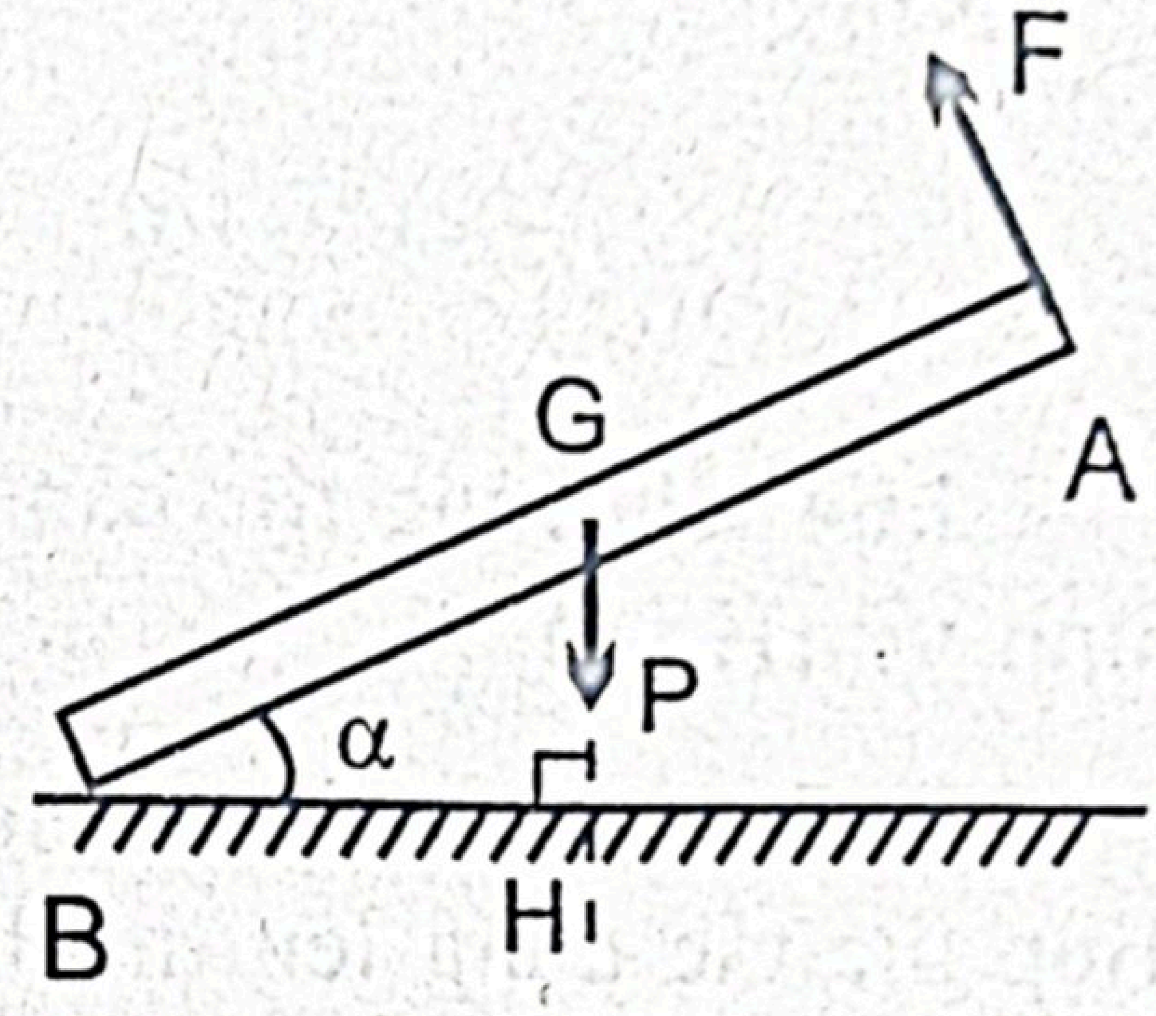
Vậy muốn làm quay khối gỗ phải tác dụng vào A một lực F $\geq$ 50 N

I.68- Xem khúc gỗ AB như một đòn bẩy có " điểm tựa " là B khi AB cân bằng:

F. AB = P. BH (xem H.71)

Trong tam giác vuông BGH Ta có :

$$BH = OB\ .\ Cos30^0 = \frac{AB}{2}.Cos30^0$$



(H.71)

$$\text{Do đó : } F\ .\ AB = P\ .\ \frac{AB}{2}.\ Cos30^0$$

$$\Rightarrow \frac{P}{2}.\ Cos30^0 = \frac{600}{2}.\frac{\sqrt{3}}{2} = 295{,}8\ N$$

Vậy F = 295,8 N

I.69- Muốn M cân bằng thì $F = P.\dfrac{h}{l}$

$$\text{Với } \frac{h}{l} = \sin\alpha \Rightarrow P.\sin30^0 = \frac{P}{2}$$

P là trọng lượng của vật M.

Lực kéo của mỗi dây vắt qua ròng rọc động : (1)

$$F_1 = \frac{F_1}{2} = \frac{P}{4}$$

Lực kéo của mỗi dây vắt qua ròng rọc động : (2)

$$F_2 = \frac{F_1}{2} = \frac{P}{8}$$

Lực kéo do chính trọng lượng P' của vật m gây ra.

$$\text{Tức là : } P' = F_2 = \frac{P}{8} \Rightarrow m = \frac{M}{8}$$

Khối lượng M : $M = 8m = 8.1 = 8$ kg

I.70- Các lực tác dụng lên thanh AC (H.72)

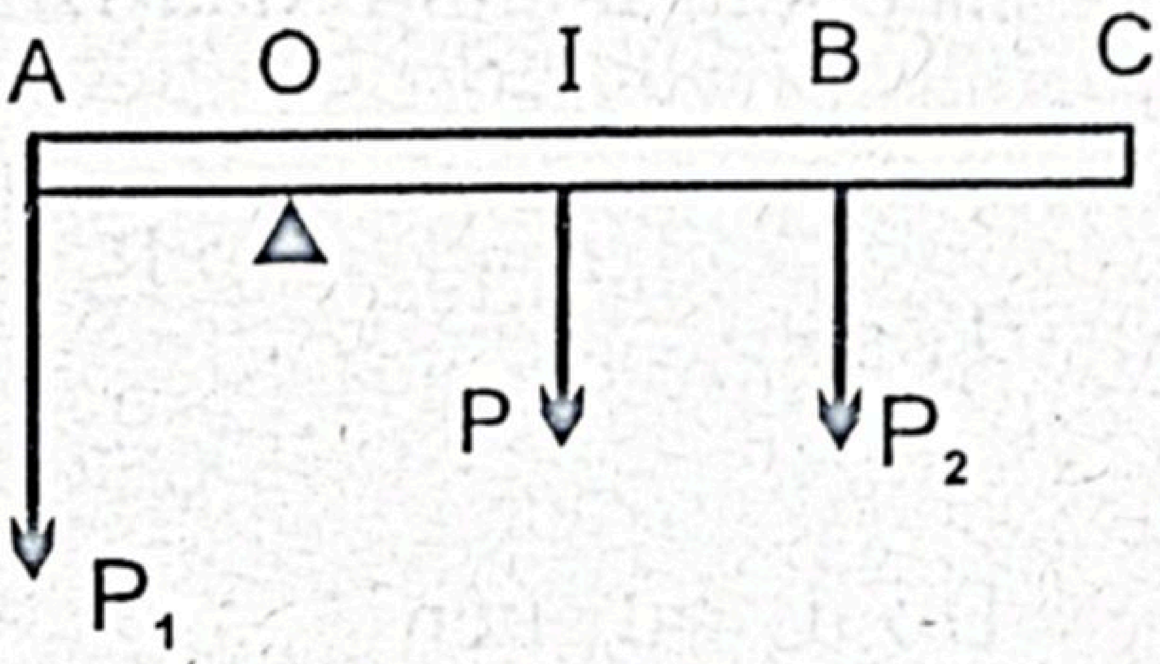
- Trọng lượng P_1, P_2 của các vật treo tại A và B.

- Trọng lượng P của thanh tại trung điểm của thanh : $OI = \frac{1}{4}$

Thanh cân bằng :

$$P_1.OA = P.OI + P_2.OB$$

Suy ra : $P_1 = \frac{P.OI + p_2OB}{OA}$



Với P = 10m nên :

$$P_2 = 10.0,3 = 3N$$

(H.72)

$$P_1 = \frac{3.\frac{1}{4}l + 3.\frac{1}{2}l}{\frac{1}{4}l} = 9(N)$$

Khối lượng vật $m = \frac{p}{10} = \frac{9}{10} = 0,9$ kg

I.71- Vì O hơi lệch về phía A một chút nên $P_A > P_B$. Đặt $OA = l_A$; $OB = l_B$. Khi chưa nhúng vào nước, thanh AB cân bằng :

$$\frac{P_A}{P_B} = \frac{l_B}{l_A} \text{ Với } P = d.V \text{ thì : } \frac{P_A}{P_B} = \frac{d.V_A}{d.V_B} \Rightarrow \frac{V_A}{V_B} = \frac{l_B}{l_A}$$

* Khi nhúng quả cầu A và B vào nước, các quả cầu chịu lực đẩy Acsimet.

Quả cầu A : $F_A = d_n.V_A$

Quả cầu B : $F_B = d_n.V_B$

Lực kéo thanh ở mỗi đầu là :

Đầu A : $P'_A = P_A - F_A = V_A(d - d_n)$

Đầu B : $P'_B = P_B - F_B = V_B(d - d_n)$

Lập tỉ số : $$\frac{P'_A}{P'_B} = \frac{V_A}{V_B} = \frac{l_B}{l_A} = \frac{p_A}{p_B}$$

Điều này cho thấy thanh vẫn cân bằng .

*Khi đầu B nhúng vào dầu. Lực đẩy Acsimet $F'_B = d_d \cdot V_B$

Lực kéo thanh ở đầu B : $P'_B = P_B - F'_B = V_B\,(d - d_d)$

Tỉ số : $$\frac{P'_A}{P'_B} = \frac{V_A(d - d_n)}{V_B(d - d_D)}$$

Do $d_n > d_d$ nên : $P'_B > P_A$

Thanh sẽ bị lệch xuống ở đầu B.

I.72- Khi vật còn nổi $F_A = P$. Áp suất do vật tác dụng lên nước do trọng lượng của nó được truyền đi như nhau đến mọi điểm của đáy bình, không phụ thuộc vào vị trí của vật trên mặt nước, do đó hệ thống vẫn cân bằng khi vật di chuyển sang phải.

Khi vật bị chìm $F_A < P$. Lực do vật đè lên đáy bình là $F = P - F_A$

Nếu vật chìm ở bên phải thì hệ thống sẽ bị lệch xuống ở bên phải.

PHẦN II NHIỆT HỌC

A- MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NHỚ

I. SỰ NỞ VÌ NHIỆT - NHIỆT ĐỘ

1- Đối với chất rắn:

- Các chất rắn nở ra khi nóng lên và co lại khi lạnh đi.

- Các chất lỏng khác nhau, giãn nở vì nhiệt khác nhau.

- Đặc biệt đối với nước :

+ Khi nước có nhiệt độ cao hơn 4°C thì nở ra khi nóng lên.

+ Khi nước có nhiệt độ từ O°C đến 4°C thì thể tích của nó sẽ giảm đi khi được nung nóng hơn.

3 - Đối với chất khí :

- Các chất khí cũng nở ra khi nóng lên và co lại khi lạnh đi.

- Nếu chất khí được đựng trong bình kín , thể tích không đổi thì nhiệt độ của khí tăng, áp suất của khí cũng tăng theo.

4- Nhiệt độ :

- Nhiệt độ đặc trưng cho độ nóng, lạnh của vật.

- Vật nóng hơn : Nhiệt độ cao hơn.

- Vật lạnh hơn : Nhiệt thấp cao hơn.

- Đơn vị thường dùng : °C

Ngoài ra còn dùng: °K

Mối liên hệ : T(°K) = 273 + t(°C)

- Đo nhiệt dộ : Dùng nhiệt kế

II. NỘI NĂNG - SỰ TRUYỀN NHIỆT

1- Thuyết cấu tạo phân tử:

- Các chất được cấu tạo từ những hạt rất nhỏ bé, riêng biệt gọi là các phân tử, nguyên tử.

- Giữa các hạt luôn có khoảng cách.

- Các hạt luôn chuyển động hỗn loạn không ngừng .

- Giữa các hạt có lực hút và lực đẩy, gọi chung là lực liên kết.

- Vận tốc chuyển động trung bình của các hạt càng lớn thì nhiệt độ của vật càng cao và ngược lại.

2- Nội năng :

- Tổng động năng và thế năng phân tử của các phân tử cấu tạo nên một vật gọi là nội năng của vật đó .

- Vật nào cũng có nội năng, mỗi vật có một nội năng xác định.

- Khi nhiệt độ của vật thay đổi thì nội năng của vật cũng thay đổi.

- Có thể làm thay đổi nội năng của vật bằng hai cách:

∘ Thực hiện công làm tăng nội năng của vật.

∘ Thay đổi nội năng bằng sự truyền nhiệt.

3- Sự truyền nhiệt:

- Thực chất của sự truyền nhiệt là sự truyền nội năng từ vật này sang vật khác .

- Phần nội năng mà vật nhận được hay mất đi khi truyền nhiệt gọi là nhiệt lượng .

4- Sự dẫn nhiệt của các chất:

- Sự dẫn nhiệt là sự truyền nội năng từ hạt này sang hạt khác .

- Các kim loại dẫn nhiệt tốt.

- Các chất lỏng (trừ dầu và thủy ngân) đều dẫn nhiệt kém.

- Các chất khí dẫn nhiệt kém hơn chất lỏng.

- Sự truyền nhiệt (truyền nội năng) bởi các dòng khí hay dòng chất lỏng gọi là đối lưu.

5- Bức xạ nhiệt:

- Bức xạ nhiệt là sự truyền nội năng bằng cách phát ra những lượng nhiệt (lượng tử) gián đoạn.

- Tất cả các vật nóng đều bức xạ nhiệt.

6- Nhiệt lượng và nhiệt dung riêng :

a. Nhiệt dung riêng:

- Nhiệt dung riêng của một chất cho biết nhiệt lượng cần truyền cho 1 kg chất đó để tăng thêm 1^0C .

- Đơn vị : J/kg.độ

b. Nhiệt lượng:

- Công thức : $Q = m.C.(t_2 - t_1)$

+ Q:	Nhiệt lượng	(J)
+ m:	Khối lượng của vật	(kg)
+ C:	Nhiệt dung riêng	(J/kg.độ)
+ t_1:	Nhiệt độ ban đầu	(^0C)
+ t_2:	Nhiệt độ cuối cùng	(^0C)

7- Phương trình cân bằng nhiệt:

Q toả ra = Q thu vào

8- Năng suất tỏa nhiệt:

- Năng suất tỏa nhiệt của một nhiên liệu bằng nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn 1 kg nhiên liệu đó.

- Công thức : $q = \dfrac{Q}{m}$

+ Q : Nhiệt lượng tỏa ra khi đốt cháy hoàn toàn m(kg) nhiên liệu (J).

+ m : Khối lượng nhiên liệu bị đốt cháy (kg).

+ q : Năng suất tỏa nhiệt (J/kg).

9- Định luật bảo toàn và chuyển hóa năng lượng trong các quá trình cơ và nhiệt:

Năng lượng không mất đi mà cũng không tự sinh ra. Nó chỉ chuyển

hóa từ dạng này sang dạng khác hay truyền từ vật này sang vật khác .

III. SỰ CHUYỂN THỂ CỦA CÁC CHẤT

1. Nóng chảy và đông đặc :

- Sự chuyển một chất từ thể rắn sang thể lỏng gọi là sự nóng chảy.

- Sự chuyển một chất từ thể lỏng sang thể rắn gọi là sự đông đặc.

- Một chất bắt đầu nóng chảy ở nhiệt độ nào thì cũng bắt đầu đông đặc ở nhiệt độ ấy.

- Trong suốt thời gian nóng chảy hay đông đặc, nhiệt độ của vật không thay đổi.

- Mỗi chất nóng chảy hay đông đặc ở một nhiệt độ nhất định. Gọi là nhiệt độ nóng chảy.

- Nhiệt lượng cần thiết cho 1 kg chất rắn chuyển từ thể rắn sang thể lỏng ở nhiệt độ nóng chảy gọi là nhiệt nóng chảy của chất đó .

+ Kí hiệu nhiệt nóng chảy : λ (Lamđa)

+ Đơn vị J/kg

* Chú ý: Nhiệt lượng vật toả ra khi đông đặc bằng đúng nhiệt lượng vật đó thu vào khi nóng chảy.

Công thức : $Q = \lambda.m$

2- Bay hơi và ngưng tụ :

- Sự chuyển một chất từ thể lỏng sang thể hơi gọi là sự hoá hơi.

- Sự chuyển một chất từ thể hơi sang thể lỏng gọi là sự ngưng tụ.

Tốc độ bay hơi của chất lỏng phụ thuộc vào :

+ Nhiệt độ của chất lỏng : Nhiệt độ cao bay hơi nhanh và ngược lại.

+ Độ rộng mặt thoáng : Mặt thoáng càng rộng : Quá trình bay hơi càng nhanh và ngược lại.

+ Bản chất của chất lỏng: Các chất lỏng khác nhau thì tốc độ bay hơi cũng khác nhau.

- Sự hoá hơi trong các chất lỏng gọi là sự sôi.

+ Mỗi chất lỏng sôi ở một nhiệt độ nhất định. Nhiệt độ đó gọi là điểm sôi. Trong suốt thời gian sôi nhiệt độ của chất lỏng không thay đổi.

+ Nhiệt độ sôi phụ thuộc vào áp suất trên mặt chất lỏng.

- Áp suất giảm : nhiệt độ sôi giảm.

- Áp suất tăng : Nhiệt độ sôi tăng.

- Nhiệt lượng cần thiết cho 1kg chất, chuyển từ thể lỏng sang thể hơi ở nhiệt độ sôi gọi là nhiệt hoá hơi của chất đó .

+ Kí hiệu nhiệt hoá hơi: L

+ Đơn vị : J/kg

+ Công thức : $Q = L \cdot m$

IV. CÁC ĐỘNG CƠ NHIỆT

- Động cơ nhiệt là những máy trong đó nội năng của nhiên liệu chuyển hoá thành cơ năng .

- Các động cơ nhiệt thường gặp :

+ Máy hơi nước.

+ Tuabin hơi

+ Động cơ đốt trong V..V...

- Hiệu suất động cơ nhiệt :

$$H = \frac{\text{Năng lượng (Công có ích)}}{\text{Năng lượng toàn phần}} \cdot 100\%$$

(Do nhiên liệu tỏa ra)

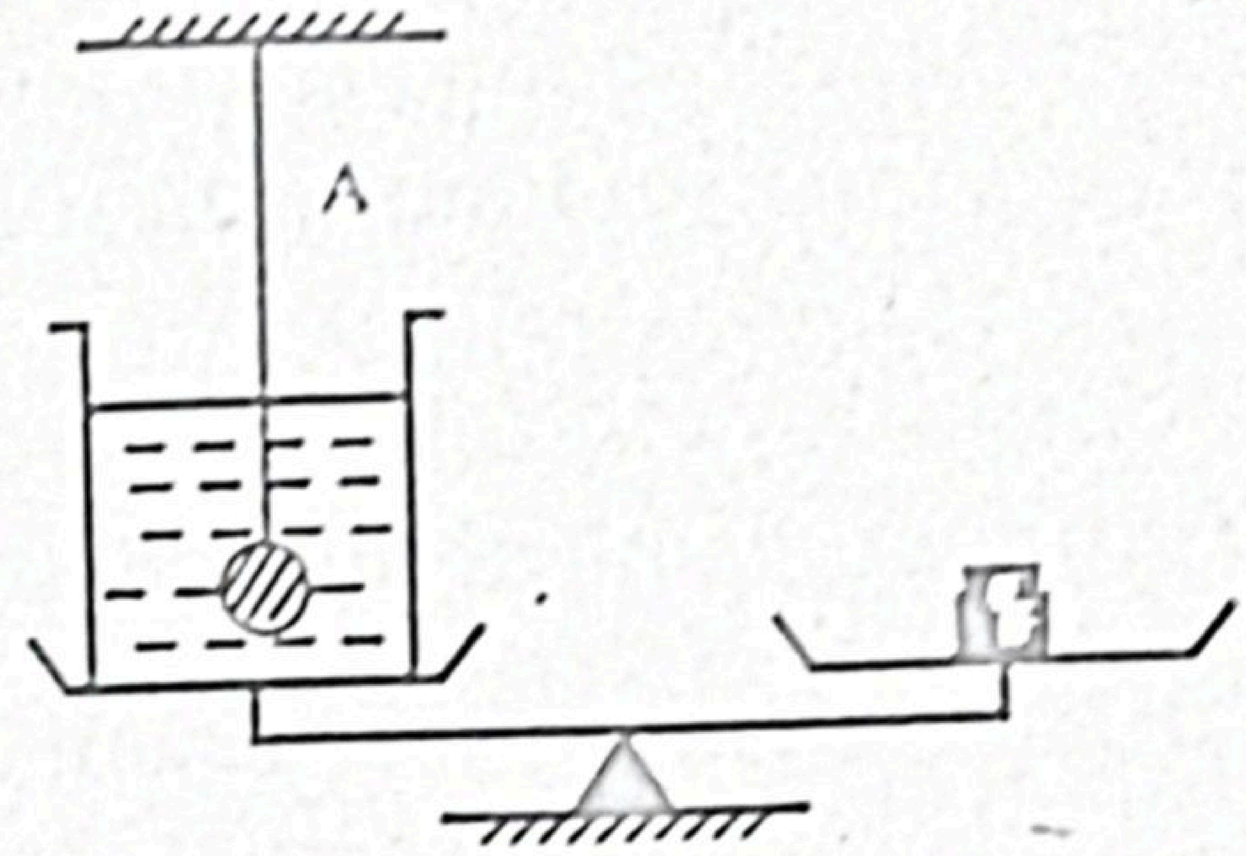
B - BÀI TẬP

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài tập 1

Trong phòng lạnh, trên một cái cân đòn người ta đặt ở bên phải một bình nước và một vật treo cố định chìm trong nó, bên kia là một quả cân

làm cho cân thăng bằng. Hỏi cân đòn có còn cân bằng hay không nếu đưa hệ thống này từ phòng lạnh sang phòng ấm hơn (H.73)



(H.73)

Hướng dẫn :

Câu trả lời phụ thuộc vào mức độ giãn nở của chất làm nên vật và nước. Nếu chất làm nên vật và nước giãn nở như nhau thì sự cân bằng của cân không bị phá vỡ.

Bài tập 2

Người ta bỏ một cái lọ thủy tinh bên trong có chứa nước vào một cái xoong nước, rồi đun nước trong xoong. Hỏi khi nước trong xoong sôi thì nước trong lọ có sôi không ? hãy giải thích ?

Hướng dẫn :

Khi nước trong xoong sôi thì nước trong lọ chỉ nóng lên mà không sôi được . Thực vậy, muốn cho nước sôi mà chỉ nung nóng nó đến 100 ^{0}C thì chưa đủ, mà còn phải truyền cho nó một nhiệt lượng lớn nữa để chuyển nước thành hơi nước.

Khi nước trong xoong sôi và trong xoong có sự cân bằng nhiệt thì nhiệt độ của nước trong xoong và trong lọ bằng nhau (100^0C), khi đó không thể có sự tiếp tục chuyển nhiệt từ nước ở xoong vào nước trong lọ và như vậy nước trong lọ chỉ nóng lên chứ không sôi được .

Lọ thủy tinh có tác dụng ngăn không cho nước trong lọ tham gia vào sự đối lưu xảy ra trong toàn bộ nước ở trong xoong.

Bài tập 3

Vào mùa lạnh khi thở vào tay thì thấy ấm hơn, nhưng nếu thổi vào tay thì thấy lạnh hơn, mặc dù thở và thổi đều dùng hơi của người. Hãy giải thích điều dường như mâu thuẫn đó?

Hướng dẫn :

Không khí thở ra ấm hơn bề mặt của bàn tay vì khi thở ra vận tốc di chuyển của khí nhỏ, bề mặt bàn tay kịp thu nhiệt và có cảm giác ấm hơn. Nếu thổi mạnh không khí đó vào bàn tay, luồng không khí đó chuyển động

rất nhanh thì từ lòng bàn tay xảy ra sự bay hơi mạnh của không khí ẩm và làm cho bàn tay bị lạnh di .

Bài tập 4

Trong phòng có một chiếc bàn bằng sắt, khi sờ tay vào bàn ta thấy mát hơn so với khi sờ tay vào bức tường gạch. Hãy giải thích tại sao ?

Hướng dẫn :

Nhiệt độ của mặt bàn và tường gạch có thể coi như bằng với nhiệt độ trong phòng. Nhiệt độ cơ thể ta thường cao hơn nhiệt độ của các vật thể trong phòng nên khi sờ tay vào, tay ta sẽ truyền nhiệt cho chúng. Bàn sắt dẫn nhiệt tốt hơn nên tay ta truyền nhiệt cho nó nhanh hơn và vì thế ta có cảm giác mát lạnh. Còn tường dẫn nhiệt kém hơn sắt nhiều nên ta ít có cảm giác mát.

Bài tập 5

Một số cốc bằng thủy tinh, khi rót nước sôi vào thường dễ bị nứt vỡ hãy giải thích vì sao như vậy? nếu không rót nước sôi mà rót nước đá lạnh vào thì có hiện tượng dễ vỡ hay không ?

Hướng dẫn :

Nguyên nhân chính là do thủy tinh giãn nỡ không đều. Nước sôi rót vào cốc không làm cho cốc nóng lên cùng một lúc được. Trước hết nó làm nóng lớp trong của thành cốc, trong khi đó lớp ngoài của thành cốc chưa kịp nóng lên, lớp trong của thành cốc lập tức giãn nở ra, còn lớp ngoài vẫn không thay đổi gì (Chính xác hơn là thay đổi rất ít) và do đó bị một lực ép mạnh từ trong đẩy ra, làm cho lớp ngoài của thành cốc nứt ra và cốc bị vỡ. Nếu rót nước đá lạnh vào thì hiện tượng xảy ra cũng tương tự, nhưng ở trường hợp này lớp trong của thành cốc bị co lại.

Bài tập 6

Người ta thả một thỏi đồng nặng 0,4 kg ở nhiệt độ 80^oC vào 0,25 kg nước ở nhiệt độ 18^oC. Hãy xác định nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt. Cho nhiệt dung riêng của đồng $C_1 = 400$ J/kg.độ, của nước $C = 4200$ J/kg.độ.

Hướng dẫn :

Gọi m_1, m_2 là khối lượng của đồng và nước, $t(^0C)$ là nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt.

Nhiệt lượng đồng tỏa ra : $Q_1 = m_1.C_1(t_1 - t)$

Nhiệt lượng nước thu vào : $Q_2 = m_2.C_2(t - t_2)$

Khi có cân bằng nhiệt : $Q_1 = Q_2$

$$m_1C_1(t_1 - t) = m_2C_2 (t - t_2)$$

$$\Rightarrow t = \frac{(m.C_1.t_1 + m_2.C_2.t_2)}{m_1.C_1 + m_2C_2}$$

$$\Rightarrow t = \frac{0,4.400.80 + 0,25.4200.18}{0,4.400 + 0,25.4200} \approx 26,2^0 C.$$

Vậy, khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ là $t = 26,2^oC$

Bài tập 7

Trộn lẫn rượu vào nước, người ta thu được một hỗn hợp nặng 140 gam ở nhiệt độ $t = 36^oC$. Tính khối lượng nước và rượu đã pha biết rằng ban đầu rượu có nhiệt độ $t_1 = 19^oC$ và nước có nhiệt độ $t_2 = 100^oC$. Nhiệt dung riêng của rượu và nước là :

$C_1 = 2500$ J/kg.độ ; $C_2 = 4200$ J/kg.độ

Hướng dẫn :

Gọi m_1, m_2 là khối lượng rượu và nước .

- Nhiệt lượng rượu thu vào : $Q_1 = m_1.C_1 (t - t_1)$
- Nhiệt lượng nước tỏa ra : $Q_2 = m_2.C_2 (t_2 - t)$

Khi có cân bằng nhiệt : $Q_1 = Q_2$

$$m_1C_1 (t - t_1) = m_2C_2 (t_2 - t)$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2(t_2 - t_1)}{C_1(t - t_1)} = \frac{4200(100 - 36)}{2500(36 - 19)} \approx 6,3$$

$$m_1 = 6,3\ m_2$$

Mặt khác $m_1 + m_2 = 140$ (g)

$$6,3\ m_2 + m_2 = 7,3\ m_2 = 140$$

$$\Rightarrow m_2 = 19,18\ (g)$$

$$m_1 = 6,3\ m_2 = 6,3..\ 19,18 \approx 120,82\ g$$

Vậy, các khối lượng ban đầu :

$$m_1 = 19,18\ (g)\ ;\ m_2 = 120,82\ (g)$$

Bài tập 8

Người ta đổ m_1 (kg) nước ở nhiệt độ $t_1 = 60^oC$ vào m_2 (kg) nước đá ở nhiệt độ $t_2 = -5^oC$. Khi có cân bằng nhiệt, lượng nước thu được là $m = 50$ kg có nhiệt độ $t = 25^oC$. Tính m_1, m_2. Cho nhiệt dung riêng của nước và đá là : $C_1 = 4200$ J/kg.độ; $C_2 = 2100$ J/kg.độ. Nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4.10^5$ J/kg.

Hướng dẫn :

- Nhiệt lượng nước tỏa ra đến khi có cân bằng nhiệt :

$$Q_1 = m_1.C_1\ (t_1 - t)$$

- Nhiệt lượng nước đá thu vào để tăng nhiệt độ đến 0^0C :

$$Q_2 = m_2.C_2\ (0 - t_2).$$

- Nhiệt lượng cần thiết để nước đá chảy hoàn toàn thành nước :

$$Q_3 = \lambda .m_2$$

- Nhiệt lượng của nước do đá chảy ra thu vào để tăng nhiệt độ đến 25^oC :

$$Q_4 = m_2C_1\ (t - 0)$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 + Q_4$$

Hay : $m_1C_1\ (t_1 - t) = m_2C_2\ (0 - t_2) + \lambda.m_2 + m_2C_1(t - 0)$

$$\Leftrightarrow m_1C_1\ (t_1 - t) = m_2\ [C_2\ (0 - t_2) + \lambda + C_1\ (t - 0)\]$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{C_2(0 - t_2) + \lambda + C_1(t - 0)}{C_1(t_1 - t)}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{2100(0+5) + 3,4.10^5 + 4200(25-0)}{4200(60-25)}$$

$$\frac{m_1}{m_2} = 3,1$$

Mặt khác : $m_1 + m_2 = 50$ kg

Suy ra : $m_1 = 37,8$ kg; $m_2 = 12,2$ kg

Bài tập 9

Người ta dẫn 0,2 kg hơi nước ở nhiệt độ $t_1 = 100^oC$ vào một bình chứa 1,5 kg nước đang ở nhiệt độ $t_2 = 15^oC$. Tính nhiệt độ chung và khối lượng nước trong bình khi có cân bằng nhiệt. Biết nhiệt dung riêng và nhiệt hoá hơi của nước là $C = 4200$ J/kg.độ ; $L = 2,3.10^6$ J/kg.

Hướng dẫn :

Nếu 0,2 kg hơi nước ngưng tụ hoàn toàn thì nó sẽ tỏa ra nhiệt lượng:

$$Q_1 = m_1 .L = 0,2 . 2,3 .10^6 = 0,46 . 10^6 \text{ (J)}$$

Nếu 1,5 kg nước muốn nóng đến 100^0C thì cần thu một nhiệt lượng:

$$Q_2 = m_2.C(t - t_2)$$

$$Q_2 = 1,5 . 4200(100 - 15) = 535.500 \text{ J}$$

Hay $Q_2 = 0,5355 . 10^6$ J.

Nhận xét: $Q_2 > Q_1$ tức nhiệt lượng do hơi nước ngưng tụ hoàn toàn không đủ để cung cấp cho 1,5 kg nước nóng tới 100^oC. Điều đó cho thấy nhiệt độ của hỗn hợp khí có cân bằng nhiệt $t < 100^oC$.

- Nhiệt lượng nước thu vào : $Q_1 = m_2 .C (t - t_2)$.
- Nhiệt lượng hơi tỏa ra khi ngưng tụ hoàn toàn : $Q_2 = L.m_1$
- Nhiệt lượng do nước (của hơi ngưng tụ) tỏa ra để có cân bằng nhiệt:

$$Q_3 = C.m_1 (t1 - t)$$

Phương trình cân bằng nhiệt :

$$Q_1 = Q_2 + Q_3 \quad \text{Hay :}$$

$$m_2 C (t - t_2) = L.m_1 + C.m_1 (t_1 - t)$$

$$\Rightarrow t = \frac{L.m_1 + C(m_1 t_1 + m_2 t_2)}{C(m_1 + m_2)}$$

Thay số :

$$t = \frac{2,3.10^6.0,2 + 4200(0,2.100 + 1,5.15)}{4200(0,2 + 1,5)} = 89,4^0C$$

Khối lượng nước lúc đó :

$$m = m_1 + m_2 = 1,5 + 0,2 = 1,7 \text{ kg}$$

Vậy, khi có cân bằng nhiệt :

Nhiệt độ chung : $t = 89,4^oC$

Khối lượng : $m = 1,7$kg

BÀI TẬP TỰ GIẢI

II.1- Người ta thả một cục sắt khối lượng $m_1 = 0,6$ kg ở $t_1 = 100^oC$ vào một xô nước chứa $m_2 = 4$ kg nước ở $t_2 = 25^oC$. Tính nhiệt độ trong xô nước khi đã có cân bằng nhiệt. Cho nhiệt dung riêng của sắt $C_1 = 460$J/kg.độ, của nước $C_2 = 4200$J/kg.độ

II.2- Để xác định nhiệt dung riêng của một chất lỏng, người ta đổ chất lỏng đó vào 20 g nước ở nhiệt độ 100^oC. Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ của hỗn hợp đo được là $37,5^oC$, khối lượng hỗn hợp là 140 g. Tìm nhiệt dung riêng của chất lỏng đó biết rằng nhiệt độ ban đầu của nó là 20^oC. Nhiệt dung riêng của nước $C_2 = 4200$ J/kg.độ.

II.3- Một nhiệt lượng kế khối lượng $m_1 = 100$ g, chứa một lượng $m_2 = 500$ g nước ở cùng nhiệt độ $t_1 = 15^oC$. Người ta thả vào đó $m = 150$g hỗn hợp bột nhôm và thiếc đã được nung nóng tới $t_2 = 100^0C$. Khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ là $t = 17^0C$. Tính khối lượng m_3 của nhôm; m_4 của thiếc có trong hỗn hợp. Nhiệt dung riêng của chất làm nhiệt lượng kế, của nước, của nhôm, của thiếc lần lượt là :

$C_1 = 460J/kg.độ$; $C_2 = 4200J/kg$ độ

$C_3 = 900J/kg.độ$; $C_4 = 230$ J/kg độ

II.4- Một hệ gồm n vật có khối lượng mỗi vật là m_1, m_2,...m_n ở nhiệt độ ban đầu t_1, t_2,....,t_n làm bằng các chất có nhiệt dung riêng C_1, C_2,...C_n Trao đổi nhiệt với nhau. Tính nhiệt độ chung của hệ khi có cân bằng nhiệt.

II.5- Người ta thả đồng thời 200 g sắt ở 15°C và 450 g đồng ở nhiệt độ 25°C vào 150 g nước ở nhiệt độ 80°C. Tính nhiệt độ khi cân bằng nhiệt. Cho nhiệt dung riêng của sắt $C_1 = 460$J/kg.độ và của đồng $C_2 = 400$ J/kg.độ và nước $C_3 = 4200$J/kg.độ.

II.6- Hai bình nước giống nhau, chứa hai lượng nước như nhau. Bình thứ nhất có nhiệt độ t_1, bình thứ hai có nhiệt độ $t_2 = \frac{3}{2}t_1$.Sau khi trộn lẫn với nhau, nhiệt độ khi cân bằng nhiệt là 25°C. Tìm các nhiệt độ ban đầu của mỗi bình .

II.7- Có hai bình cách nhiệt . Bình thứ nhất chứa $m_1 = 2$kg nước ở nhiệt độ $t_1 = 40$°C . Bình thứ hai chứa $m_2 = 1$kg nước ở nhiệt độ $t_2 = 20$°C. Nếu trút từ bình 1 sang bình 2 một lượng nước m(kg) , để bình 2 nhiệt độ ổn định lại trút một lượng nước như vậy từ bình 2 sang bình 1. Nhiệt độ cân bằng ở bình 1 lúc này là $t'_1 = 38$°C. Tính khối lượng nước (m) đã trút ở mỗi lần và nhiệt độ cân bằng t'_2 ở bình 2.

II.8- Thả một cục đá lạnh có khối lượng $m_1 = 900$ g vào $m_2 = 1,5$ kg nước ở nhiệt độ $t_2 = 6$°C. Khi có cân bằng nhiệt, lượng nước chỉ còn lại 1,47 kg. Xác định nhiệt độ ban đầu của cục nước đá. Cho nhiệt dung riêng của nước đá là $C_1 = 2100$J/kg.độ, của nước $C_2 = 4200$J/kg. độ. Nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4 . 10^5$ J/kg .

II.9- Người ta trộn $m_1 = 500$g nước đá, $m_2 = 500$g nước cùng nhiệt độ $t_1 = 0$°C vào một xô nước ở nhiệt độ 50°C. Khối lượng tổng cộng của chúng là m = 2kg. Tính nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt. Cho nhiệt dung riêng của nước C= 4200 J/kg.độ; nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4.10^5$ J/kg.

II.10- Người ta dẫn $m_1 = 0,4$ kg hơi nước nhiệt độ $t_1 = 100$°C từ một lò hơi vào một bình chứa $m_2 = 0,8$ kg nước đá ở 0°C. Hỏi khi có cân bằng nhiệt khối lượng nước đá ở trong bình là bao nhiêu. Tính nhiệt độ của nước

khi đó .

II.11- Một người thợ rèn tôi một cái rìu nặng $m_1 = 8kg$ bằng cách nung nóng nó đến nhiệt độ $t_1 = 400^oC$ rồi thả vào một xô nước chứa $m_2 = 4kg$ ở nhiệt độ $t_2 = 40^oC$. Khi làm như vậy có hiện tượng gì xảy ra ? Hãy giải thích? Cho nhiệt dung riêng của nước $C_2 = 4200J/kg$.độ . Nhiệt hóa hơi của nước $L = 2,3 . 10^6$ J/kg . Chiếc rìu được làm bằng thép có nhiệt dung riêng $C_1 = 460$ J/kg . độ

II.12- Một ôtô chạy với vận tốc v = 54 Km/h thì công suất máy phải sinh ra là P = 45 KW ; Hiệu suất máy là H = 30%. Hãy tính lượng xăng cần thiết để xe đi được 100 km. Cho khối lượng riêng của xăng $D = 700\ kg/m^3$; năng suất tỏa nhiệt của xăng $q = 4,6 . 10^7$ J/kg .

II.13- Một động cơ nhiệt có hiệu suất H = 16% ; Công suất trung bình P = 15 KW , mỗi ngày làm việc trong 8 giờ. Hỏi với số xăng dự trữ là 4000 l thì động cơ làm việc trong bao lâu. Cho khối lượng riêng và năng suất tỏa nhiệt của xăng lần lượt là $D = 700\ kg/m^3$ và $q = 4,6 .10^7$ J/kg

BÀI TẬP NÂNG CAO

II.14-Nhiệt độ bình thường của thân thể người ta là $36,6^0C$. Tuy nhiên, người ta không cảm thấy lạnh khi mà nhiệt độ của không khí là 25^0C và cảm thấy rất nóng khi nhiệt độ không khí là 36^0C, còn trong nước thì ngược lại, khi ở 36^0C con người cảm thấy bình thường, còn khi ở 25^0C, người ta cảm thấy lạnh. Giải thích nghịch lý này như thế nào?

II.15- Sự truyền nhiệt chỉ thực hiện được từ một vật nóng hơn sang một vật lạnh hơn. nhưng một chậu nước để trong phòng có nhiệt độ bằng nhiệt độ của không khí xung quanh, lẽ ra nó không thể bay hơi được vì không nhận được sự truyền nhiệt từ không khí vào nước. Tuy vậy trên thực tế nước vẫn cứ bay hơi. Hãy giải thích điều như là vô lý đó?

II.16- Một thí nghiệm "Vật lý vui" cho thấy, người ta đun một bình thủy tinh có chứa 1/3 thể tích nước sôi, sau đó đậy chặt nút bình và úp ngược lại. Nếu lúc này đổ lên bình một ít nước lạnh thì nước trong bình một lần nữa lại sôi. Hãy giải thích nghịch lý này, không phải là nóng mà là lạnh gây ra sự sôi của chất lỏng?

II.17- Ai cũng biết rằng giấy rất dễ cháy. Nhưng có thể đun sôi nước trong một cái cốc làm bằng giấy, nếu đưa cốc nước vào ngọn lửa của bếp

đèn dầu đang cháy. Hãy giải thích nghịch lý đó?

II.18-Vì sao về mùa đông, mặc áo bông ta lại thấy ấm? Phải chăng áo bông đã truyền nhiệt cho cơ thể người ta? Hãy giải thích?

II.19- Khi sử dụng đèn dầu, một chiếc có bóng đèn còn chiếc kia không có bóng đèn. Tác dụng của chúng có khác nhau không ? Hãy giải thích ?

II.20- Vào mùa đông lạnh, người ta thường tắm nước ấm. Em có hai chậu nước, một chậu nước nóng và chậu nước lạnh. Em pha như thế nào? Cùng trộn chung một lúc hay trộn dần dần từng ca một, để có thể duy trì độ ấm của nước được lâu hơn.

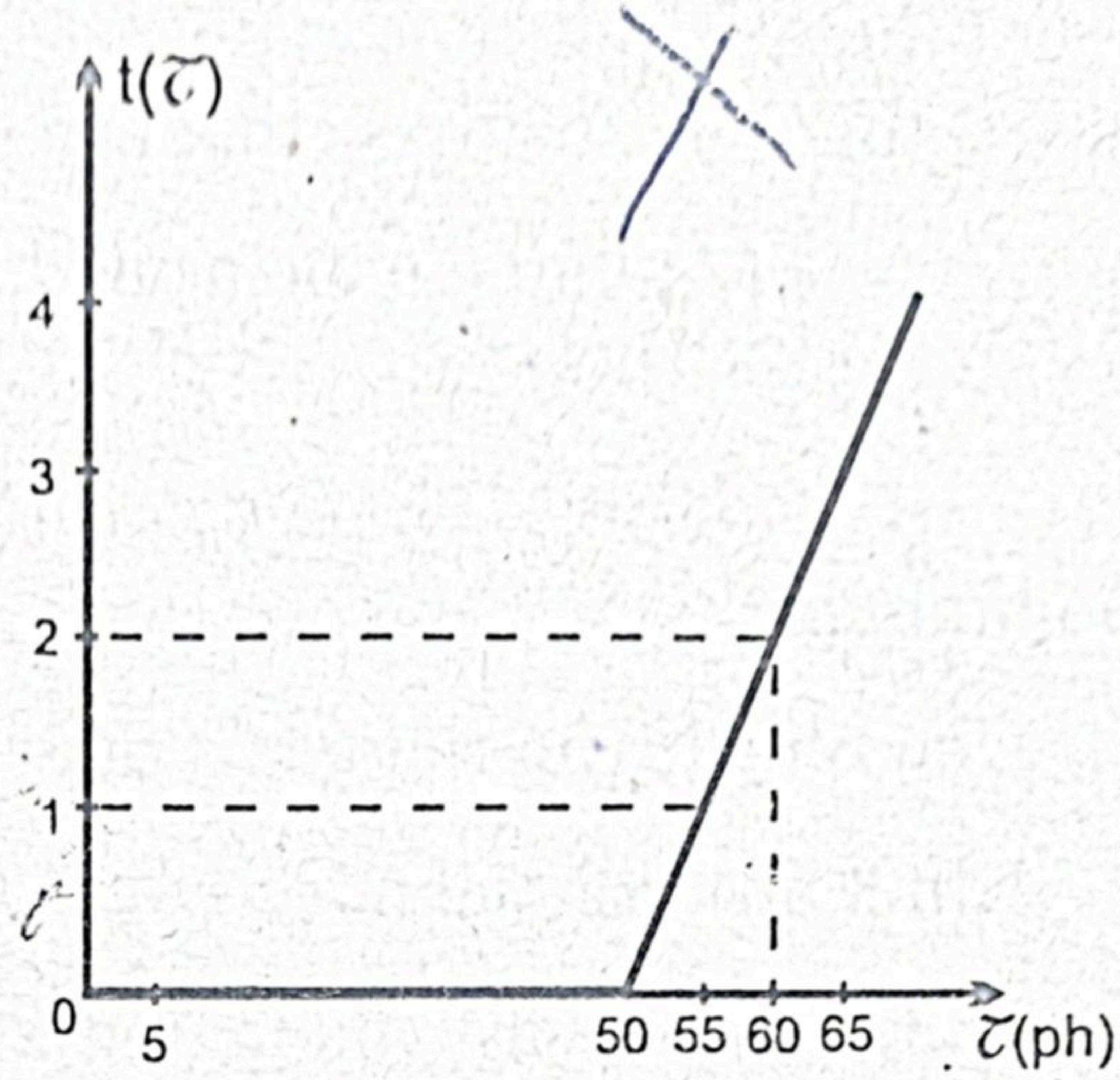
II.21- Trước mặt em là một lon nước ngọt và một cục đá lạnh. Em phải đặt như thế nào ? Lon nước trên cục đá hay cục đá trên lon nước để lon nước có thể lạnh đi nhanh nhất .

II.22- Rót nước ở nhiệt độ $t_1 = 20^0C$ vào một nhiệt lượng kế. Thả trong nước một cục nước đá khối lượng $m_2 = 0,5$ kg và nhiệt độ $t_2 = -15^0C$. Hãy tìm nhiệt độ của hỗn hợp sau khi cân bằng nhiệt được thiết lập. Biết khối lượng nước đổ vào $m_1 = m_2$. Cho biết nhiệt dung riêng của nước $C_1 = 4200$ J/kg .độ của nước đá $C_2 = 2100$ J/kg.độ. Nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4.10^5$ J/kg.

II.23- Trong một bình đậy kín có một cục nước đá khối lượng $M = 0,1$ kg nổi trên mặt nước, trong cục đá có một viên chì khối lượng $m = 5$ g . Hỏi phải tốn một lượng nhiệt bằng bao nhiêu để cục chì bắt đầu chìm xuống nước Cho khối lượng riêng của chì bằng 11,3 g/cm^3, của nước đá bằng 0,9 g/cm^3, nhiệt nóng chảy của nước đá $3,4.10^5$ J/kg . Nhiệt độ nước trong bình là 0^0C.

II.24- Có hai bình cách nhiệt. Bình thứ nhất chứa 5 lít nước ở nhiệt độ $t_1 = 60^0C$, bình thứ hai chứa 1 lít nước ở nhiệt độ $t_2 = 20^0C$. Đầu tiên, rót một phần nước từ bình thứ nhất sang bình thứ hai, sau đó khi trong bình thứ hai đã đạt cân bằng nhiệt, người ta lại rót trở lại từ bình thứ hai sang bình thứ nhất một lượng nước để trong hai bình lại có dung tích nước bằng lúc ban đầu . Sau các thao tác đó nhiệt độ nước trong bình thứ nhất là $t'_1 = 59^0C$. Hỏi đã rót bao nhiêu nước từ bình thứ nhất sang bình thứ hai và ngược lại.

II.25- Người ta bỏ một cục đá lạnh vào trong một xô nước khối lượng hỗn hợp là M = 10 kg và thực hiện đo nhiệt độ t^0C của hỗn hợp. Đồ thị phụ thuộc nhiệt độ vào thời gian τ được biểu diễn như hình vẽ (H.74). Biết nhiệt dung riêng của nước C = 4200 J/kg.độ nhiệt nóng chảy của nước đá $\lambda = 3,4.10^5$ J/kg. Hãy xác định có bao nhiêu nước đá đã bỏ vào xô ban đầu (bỏ qua sự mất mát nhiệt).



(H.74)

II.26- Người ta trộn lẫn hai chất lỏng có nhiệt dung riêng, khối lượng, nhiệt độ ban đầu của chúng lần lượt là C_1, m_1, t_1 và C_2 , m_2, t_2. Tính tỉ số của hai chất lỏng trong các trường hợp sau đây :

a/ Độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ hai gấp đôi so với độ biến thiên nhiệt độ của chất lỏng thứ nhất.

b/ Hiệu nhiệt độ ban đầu của hai chất lỏng so với hiệu giữa nhiệt độ cân bằng và nhiệt độ đầu của chất lỏng thu nhiệt bằng tỉ số $\dfrac{a}{b}$.

II.27- Trong tay em chỉ có nước(có nhiệt dung riêng C_n), nhiệt lượng kế, nhiệt kế, cân, bộ quả cân, bình đun, dây buộc và bếp. Em hãy thiết lập phương án để xác định nhiệt dung riêng của một vật rắn nguyên chất.

II.28- Hãy chỉ ra phương án xác định nhiệt dung riêng của một chất lỏng bằng các dụng cụ :

Nước (đã biết nhiệt dung riêng C_n); nhiệt lượng kế (đã biết nhiệt dung riêng C_k); nhiệt kế ; bộ quả cân ; cân ; bình đun và bếp điện

II.29- Lập phương án xác định nhiệt nóng chảy của nước đá , bằng các dụng cụ :

Nhiệt lượng kế (đã biết nhiệt dung riêng C_k); nhiệt kế ; bộ quả cân ; cân nước (đã biết nhiệt dung riêng C_n); nước đá đang tan ở 0^0C.

II.30- Dẫn hơi nước ở 100^0C vào một bình chứa nước đang có nhiệt độ ở 20^0C, dưới áp suất bình thường.

a/ Khối lượng nước trong bình tăng lên bao nhiêu lần khi nhiệt độ của nó đạt tới 100^0C.

b/ Khi nhiệt độ đã đạt 100^0C, nếu tiếp tục dẫn hơi nước ở 100^0C vào bình thì có thể làm cho nước trong bình sôi được không?

Cho nhiệt dung riêng của nước C = 4200 J/kg. độ

Nhiệt hóa hơi của nước $L = 2,3.10^6$ J/kg

II.31- Trình bày phương án xác định nhiệt nóng chảy của muối ăn (NaCl) với các dụng cụ sau :

Cân ; nhiệt kế; nhiệt lượng kế; bình chứa nước và muối ăn.

II.32- Lập phương án xác định nhiệt hóa hơi của nước với các dụng cụ sau :

Nước (biết nhiệt dung riêng C_n); bình đun (biết nhiệt dung riêng C_2); bếp điện; nhiệt kế; đồng hồ; cân và bộ quả cân.

C- HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ :

II.1- Nhiệt lượng do sắt tỏa ra : $Q_1 = m_1 . C_1 .(t_1 - t)$

Nhiệt lượng do nước hấp thụ : $Q_2 = m_2 . C_2 . (t - t_2)$

Khi có cân bằng nhiệt : $Q_1 = Q_2$

$$m_1 . C_1 . (t_1 - t) = m_2 . C_2 . (t - t_2)$$

$$\Rightarrow t = \frac{m_1 C_1 t_1 + m_2 C_2 t_2}{m_1 C_1 + m_2 C_2}$$

$$t = \frac{0,6.460.100 + 4.4200.25}{0;6.460 + 4.4200} = 26,2^0C$$

Vậy khi có cân bằng nhiệt , nhiệt độ là : $t = 26,2^0C$

II.2- Gọi m_1, m_2 là khối lượng của chất lỏng cần xác định nhiệt dung riêng và của nước :

$m_1 + m_2 = 140g \Leftrightarrow m_1 = 140 - m_2$

$m_1 = 140 - 20 = 120$ (g)

Nhiệt lượng do chất lỏng tỏa ra : $Q_1 = m_1 . C_1 (t - t_1)$

Nhiệt lượng do nước hấp thụ : $Q_2 = m_2 . C_2 (t_2 - t)$

Khi có cân bằng nhiệt : $Q_1 = Q_2$

$$m_1.C_1(t - t_1) = m_2 .C_2 (t_2 - t)$$

$$C_1 = \frac{m_2C_2(t_2 - t)}{m_1(t - t_1)} = \frac{0,02.4200(100\text{-}37,5)}{0,12(37,5\text{-}20)}$$

$$C_1 = 2500 \text{ J/kg.độ}$$

Vậy nhiệt dung riêng của chất lỏng : $C_1 = 2500$ J/kg.độ

II.3- Nhiệt lượng do bột nhôm và thiếc tỏa ra :

+ Nhôm : $Q_3 = m_3 \ C_3 \ (t_2 - t)$

+ Thiếc : $Q_4 = m_4 C_4 . (t_2 - t)$

Nhiệt lượng do nhiệt lượng kế và nước hấp thụ :

+ Do nhiệt lượng kế : $Q_1 = m_1C_1(t - t_1)$

+ Do nước : $Q_2 = m_2C_2(t - t_2)$

Khi cân bằng nhiệt : $Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4$

$$(m_1C_1 + m_2C_2) (t - t_1) = (m_3C_3 + m_4C_4)(t_2 - t)$$

$$m_3C_3 + m_4C_4 = \frac{(m_1C_1 + m_2C_2)(t - t_1)}{t_2 - t}$$

$$m_3C_3 + m_4C_4 = \frac{(0,1.460+0,5.4200)(17\text{-}15)}{100 - 17} = 51,7$$

Ta có hệ : $m_3 + m_4 = 0,15$

$m_3.900 + m_4.2300 = 51,7$

Giải hệ phương trình ta được :

$$m_3 \approx 25\text{ g} \qquad ; m_4 \approx 125\text{ g}$$

II.4- Giả sử trong hệ n vật trên có k vật dầu tiên tỏa nhiệt và (n - k) vật còn lại thu nhiệt .

Nhiệt lượng tỏa ra của k vật đầu tiên :

$$Q_1 = m_1 . C_1 . (t_1 - t)$$

$$Q_2 = m_2 . C_2 .(t_2 - t)$$

.

$$Q_k = m_k . C_k . (t_k - t)$$

Nhiệt lượng thu vào của (n - k) vật còn lại :

$$Q_{K+1} = m_{K+1} . C_{k+1} . (t - t_{K+1})$$

$$Q_{K+1} = m_{K+2} . C_{K+2} . (t - t_{K+2})$$

. .

$$Q_n = m_n . C_n . (t - t_n)$$

Khi có cân bằng nhiệt :

$$Q_1 + Q_2 + \ldots + Q_K = Q_{K+1} + Q_{K+2} + \ldots + Q_n$$

Suy ra : $$t = \frac{m_1C_1t_1 + m_2C_2t_2 + \ldots + m_nC_nt_n}{m_1C_1 + m_2C_2 + \ldots m_nC_n}$$

II.5- Gọi t là nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt.

- Nhiệt lượng do sắt hấp thụ : $Q_1 = m_1C_1 (t - t_1)$
- Nhiệt lượng do đồng hấp thụ: $Q_2 = m_2C_2 (t - t_2)$
- Nhiệt lượng do nước tỏa ra: $Q_3 = m_3C_3 (t_3 - t)$

Khi có cân bằng nhiệt : $Q_1 + Q_2 = Q_3$

$$m_1C_1 (t - t_1) + m_2C_2 (t - t_2) = m_3C_3 (t_3 - t)$$

$$t = \frac{m_1C_1t_1 + m_2C_2t_2 + m_3C_3t_3}{m_1C_1 + m_2C_2 + m_3C_3}$$

$$t = \frac{0,2.460.15 + 0,45.400.25 + 0,15.4200.80}{0,2.460 + 0,45.400 + 0,15.4200}$$

$t = 62,4^0C$

Vậy nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt: $t = 62,4^0C$

II.6- Gọi t là nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt :

Nhận xét : $t_2 = \frac{3}{2}t_1 > t_1$

Nên : $t_2 > t > t_1$

Bình nước có nhiệt độ t_1 thu nhiệt : $Q_1 = m_1C_1(t - t_1)$

Bình nước có nhiệt độ t_2 tỏa nhiệt : $Q_2 = m_2C_2(t_2 - t)$

Khi có cân bằng nhiệt $Q_1 = Q_2$

$$m_1C_1(t - t_1) = Q_2 = m_2C_2(t_2 - t)$$

Với : $m_1 = m_2$; $C_1 = C_2$ nên :

$$t - t_1 = t_2 - t \Rightarrow t = \frac{t_1 + t_2}{2} = \frac{\frac{5}{2}t_1}{2}$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{4}{5}t = \frac{4}{5}.25 = 20^0C \text{ và } t_2 = \frac{3}{2}t_1 = 30^0C$$

Vậy : $t_1 = 20^0C$

$t_2 = 30^0C$

II.7- Khi trút nước từ bình 1 sang bình 2 lượng nước m(kg) ở nhiệt độ $t_1 = 40^0C$, nó tỏa ra nhiệt lượng : $Q = mC(t_1 - t'_2)$

Nhiệt lượng mà bình 2 hấp thụ: $Q_2 = m_2C(t'_2 - t_2)$

Khi cân bằng nhiệt $Q = Q_2$ suy ra :

$$m(t_1 - t'_2) = m_2(t'_2 - t_2) \quad (1)$$

Khi trút m(kg) nước từ bình 2 (đang ở nhiệt độ t'_2) sang bình 1. Nhiệt lượng do bình 1 tỏa ra : $Q_1 = (m_1 - m).C(t_1 - t'_1)$

Nhiệt lượng do m(kg) nước hấp thụ : $Q' = m.C\,(t'_1 - t'_2)$

Trong đó: t'_2 và t'_1 là nhiệt độ khi đã có cân bằng nhiệt sau lần trút thứ nhất và thứ hai.

Khi cân bằng nhiệt lần thứ 2 : $Q_1 = Q'$

$$(m_1 - m).C(t_1 - t'_1) = m.C\,(t'_1 - t'_2) \quad (2)$$

Ta có hệ phương trình :

$$m(t_1 - t'_2) = m_2(t'_2 - t_2)$$

$$(m_1 - m).(t_1 - t'_1) = m\,(t'_1 - t'_2)$$

Hay :

$$m(\,40 - t'_2) = 1(t'_2 - 20) \quad (1')$$

$$(2 - m)\,(\,40 - 38) = m(38 - t'_2) \quad (2')$$

Giải hệ phương trình (1') và (2') suy ra :

$$m = 0{,}25 \text{ kg}$$

$$t'_2 = 24^0C$$

II.8- Khối lượng nước khi có cân bằng nhiệt giảm tức là đã có một phần nước m = 1,5 - 1,47 = 0,03 kg bị đông đặc thành đá, nhiệt độ chung của hệ là $t = 0^0C$.

Gọi t_1 là nhiệt độ ban đầu của cục nước đá. Nhiệt lượng do nó thu vào đến khi có cân bằng nhiệt : $Q_1 = m_1C_1\,(t - t_1)$

Nhiệt lượng do nước tỏa ra: $Q_2 = m_2C_2\,(t_2 - t)$

Nhiệt lượng tỏa ra khi m = 0,03 kg nước đông đặc hoàn toàn thành đá.

$$Q_3 = \lambda\,.m$$

Khi cân bằng nhiệt : $Q_1 = Q_3 + Q_2$

$$m_1C_1\,(t - t_1) = \lambda.m + m_2C_2\,(t_2 - t) \text{ với } t = 0$$

$$\Leftrightarrow -\,m_1C_1t_1 = \lambda\,.m + m_2C_2\,t_2$$

$$\Rightarrow t_1 = -\frac{\lambda m + m_2C_2t_2}{m_1C_1}$$

$$t_1 = -\frac{3,4.10^5.0,03 + 1,5.4200.6}{0,9.2100} = -25,4^0C$$

Vậy nhiệt độ ban đầu của cục nước đá : $t_1 = -25,4^0C$

II.9- Khối lượng nước ban đầu chứa trong xô :

$$m_3 = 2 - (m_1 + m_2) = 2 - (0,5 + 0,5) = 1 \text{ kg}$$

Ta có nhận xét sau :

Giả sử nước đá nóng chảy hết ở 0^0C . Nhiệt lượng cần thiết là :

$$Q_1 = \lambda .m_1 = 3,4 .10^5 . 0,5 = 170.000(J)$$

Nếu nước hạ nhiệt độ xuống 0^0C thì nhiệt lượng do nó tỏa ra là :

$$Q_3 = m_3.C (t_3 - 0) = 1.4200.50= 210.000(J)$$

$Q_3 > Q_1$. Điều đó chứng tỏ nước đá nóng chảy hết rồi tiếp tục tăng nhiệt độ đến t^0C(Khi có cân bằng nhiệt) : ĐK : $0< t <50$

- Nhiệt lượng do m_3 (kg) nước tỏa ra : $Q'_3 = m_3C (t_3 - t)$
- Nhiệt lượng do đá hấp thụ để tan hoàn toàn thành nước ở (0^0C)

$$Q_1 = \lambda.m_1.$$

- Nhiệt lượng do nước hấp thụ để tăng từ 0^0C đến t^0C :

$$Q_2 = (m_1 + m_2) .C.(t - t_1)$$

Khi có cân bằng nhiệt : $Q_3 = Q_1 + Q_2$

$$m_3 .C(t_3 - t) = \lambda.m_1 + (m_1 + m_2).C.t$$

$$(m_3 + m_1 + m_2).C.t = m_3 - C.t_3 - \lambda .m_1$$

$$t = \frac{m_3.C.t_3 - \lambda.m_1}{(m_1 + m_2 + m_3)C}$$

$$t = \frac{1.4200.50 - 3,4.10^5.0,5}{2.4200} = 4,76$$

Vậy khi có cân bằng nhiệt, nhiệt độ chung $t = 4,76^0C$

II.10- Ta có nhận xét sau :

- Giả sử 0,4 kg hơi nước ngưng tụ hết thành nước ở 100^0C thì nó tỏa ra nhiệt lượng :

$$Q_2 = \lambda.m_2 = 3,4 \cdot 10^5.0,8 = 272000 \text{ (J)}$$

$Q_1 > Q_2$. Điều đó chứng tỏ nước đá nóng chảy hết và tiếp tục nóng lên..

- Giả sử nước đá khi tan ra hoàn toàn. tiếp tục nóng lên đến 100^0C. Nhiệt lượng nó phải thu là :

$$Q_3 = m_2.C(t_1 - t_2)$$

$$= 0,8.4200.(100 - 0) = 336000 \text{ (J)}$$

Ta thấy : $Q_1 > Q_2 + Q_3$. Điều đó chứng tỏ nước nóng tới 100^0C, còn hơi nước dẫn vào thì không ngưng tụ hết. Nhiệt lượng dùng để nước đá tan và tăng nhiệt độ tới 100^0C bằng nhiệt lượng của một phần hơi nước khi ngưng tụ tỏa ra. Khối lượng hơi nước đã ngưng tụ :

$$m' = \frac{Q_2 + Q_3}{L} = \frac{272000 + 336000}{2,3.10^6}$$

$$m' \approx 0,26 \text{ kg}$$

Khối lượng nước trong bình khi đó :

$$m = m_2 + m' = 0,8 + 0,26 = 1,06 \text{ kg}$$

Nhiệt độ trong bình $t = 100^0C$

Vậy : $m = 1,06$ kg

$t = 100^0C$

II.11- Ta có những nhận xét sau :

- Giả sử cái rìu bằng thép hạ nhiệt độ xuống từ $t_1 = 400^0C$ xuống $t = 100^0C$. Nhiệt lượng do nó tỏa ra:

$$Q_1 = m_1C_1(t_1 - t) = 8.460(400 - 100)$$

$$Q_1 = 1104000\text{J}$$

- Giả sử nước nóng tới 100^0C thì cần thu một nhiệt lượng:

$$Q_2 = m_2C_2(t - t_2) = 4.4200.(100 - 40)$$

$$Q_2 = 1008000J$$

Ta thấy $Q_1 > Q_2$. Điều đó cho thấy, nước nóng được tới 100^0C và một phần nước bị hóa hơi. khối lượng nước bị hóa hơi :

$$m' = \frac{Q_1 - Q_2}{L} = \frac{1.104.00 - 1.008.000}{2,3.10^6}$$

$$m' = 0,042 \text{ kg.}$$

Vậy khi có cân bằng nhiệt, cái rìu được hạ nhiệt độ xuống còn 100^0C, nước sôi ở 100^0C và có 0,042 kg nước bị hóa hơi.

II.12- Công sinh ra trên quãng đường S :

$$A = P.t = P.\frac{S}{v}$$

Nhiệt lượng do xăng tỏa ra để sinh công đó :

$$Q = \frac{A}{H} = \frac{P.S}{H.v}$$

Mặt khác $\quad Q = q.m = q.D.V$

Từ đó : $$\frac{p.S}{H.v.q.D} = \frac{45000.100000}{30.15.4,6.10^7.700}.100$$

$$V = 0,031 \text{ m}^3 = 31 \text{ dm}^3 = 31 \text{ lít}$$

Vậy lượng xăng dùng là : $V = 31$ lít

II.13- Khối lượng xăng dự trữ :

$$m = D.V = 700.4 = 2800 \text{ kg}$$

Nhiệt lượng toàn phần do xăng cung cấp :

$$Q = q.m = 4,6.107.2800 = 128,8.109 \text{ (J)}$$

Công có ích do động cơ sinh ra là :

$$A = H.Q = 128,8.10^9.\ \frac{16}{100} = 2060,8.10^7 J$$

Thời gian hoạt động của động cơ :

$$t = \frac{A}{P} = \frac{2060,8.10^7}{15.10^3} = 137,4\ .10^4\ (S)$$

Hay $$t = \frac{137,4.10^4}{8.3600} = 47,7 \text{ ngày}$$

Vậy với số xăng dự trữ máy có thể hoạt động trong thời gian 47,7 ngày.

II.14- Con người là một hệ động lực tự điều chỉnh có quan hệ chặt chẽ với môi trường xung quanh . Cảm giác nóng và lạnh phụ thuộc vào tốc độ bức xạ nhiệt của cơ thể. Trong không khí, tính dẫn nhiệt kém, cơ thể con người trong quá trình tiến hóa đã thích ứng với tốt với nhiệt độ trung bình của không khí khoảng 25°C. Nếu nhiệt độ không khí hạ thấp hoặc nâng cao thì sự cân bằng tương đối của hệ người - không khí bị phá vỡ và xuất hiện cảm giác nóng hay lạnh .

Đối với nước, khả năng dẫn nhiệt của nước tốt hơn rất nhiều so với không khí nên khi nhiệt độ của nước là 25^0C người đã cảm thấy lạnh rồi. Khi nhiệt độ của nước là 36 - 37^0C sự cân bằng nhiệt động hoàn toàn của cơ thể với môi trường được tạo ra và con người không cảm thấy lạnh cũng như nóng.

II.15- Vấn đề chính ở chỗ tại một nhiệt độ nào đó, các phân tử chất lỏng có một vận tốc trung bình xác định. Tuy nhiên, trong quá trình chuyển động hỗn loạn, một số phân tử có vận tốc trung bình lớn hơn. Khi nằm gần mặt thoáng, chúng có thể vượt qua sức hút của các phân tử khác bay thoát khỏi chất lỏng . Khi đó vận tốc trung bình của các phân tử chất lỏng bị giảm đi, kết quả là nhiệt độ của chất lỏng trong chậu giảm theo xuất hiện sự chênh lệch nhiệt độ giữa không khí chung quanh và chất lỏng trong chậu, không khí xung quanh có nhiệt độ cao hơn. Lúc đó xảy ra sự truyền nhiệt từ không khí vào nước và duy trì sự bay hơi của chất lỏng.

II. 16- Bằng cách làm lạnh bình người ta đã làm hơi nước trong bình ngưng tụ lại dẫn tới giảm áp suất của hơi và hạ thấp nhiệt độ sôi của nước

hóa hơi lấy từ nội năng của chất lỏng (nhiệt độ của nước hạ xuống cho tới tận nhiệt độ đông đặc)

II. 17- Giấy cháy khi có nhiệt độ vào cỡ 100^0C. Ngọn lửa của bếp đốt bằng hơi dầu hỏa có nhiệt độ cao hơn 150^0C. Nhưng khi có nước, nhiệt độ của giấy không thể vượt quá 100^0C (áp suất bình thường). Bởi vì năng lượng của ngọn lửa luôn bị nước chứa trong cốc lấy đi. Như vậy nhiệt độ của giấy thấp hơn nhiệt độ chuẩn mà nó có thể bốc cháy được.

II.18-Áo bông chỉ giúp ta tự mình sưởi ấm bản thân mình, nó không cho cơ thể nhiệt của nó mà chỉ ngăn trở , không cho nhiệt của cơ thể chúng ta thoát ra môi trường xung quanh.

II.19- Tác dụng dễ thấy của bóng đèn là bảo vệ ngọn lửa để nó không bị thổi tắt. Tác dụng này chỉ là thứ yếu mà thôi. Thực ra công dụng chính của bóng đèn là tăng cường độ chói về mặt quang học và tăng nhanh quá trình cháy về mặt nhiệt học. Cột không khí trong bóng đèn bị ngọn lửa hơ nóng hơn hẳn không khí xung quanh đèn. Không khí nóng lên thì nhẹ đi và sẽ bị không khí chưa nóng ở phía ngoài luồng qua các lỗ ở cổ đèn đẩy lên, tức là không khí luôn lưu động từ dưới lên và không ngừng mang theo những sản phẩm cháy và thay vào đó không khí mới làm cho sự cháy diễn ra nhanh hơn. Bóng đèn càng cao sự cháy xảy ra càng nhanh. Đó cũng chính là lý do tại sao ở các nhà máy ống khói thường rất cao.

II.20- Trong cùng điều kiện như nhau tốc độ truyền nhiệt sẽ diễn ra mạnh hơn khi có sự chênh lệch nhiệt độ lớn . Nước nóng , nhiệt độ cao truyền nhiệt ra môi trường xung quanh rất nhanh . Nên trộn nước nóng và nước lạnh một lần , sự truyền nhiệt sẽ diễn ra chậm hơn (Trong cùng điều kiện mặt thoáng như nhau).

II.21- Nên đặt cục đá lên trên lon nước. Thực vậy nếu đặt lon nước lên cục đá thì chỉ có lớp nước thấp nhất bị lạnh đi, còn những phần trên vẫn bị lớp không khí không lạnh bao xung quanh, lon nước sẽ lâu lạnh hơn .

Nếu đặt cục đá phía trên lon nước thì lớp nước phía trên trong lon nước lạnh đi rất nhanh và chìm xuống và lớp nước chưa lạnh ở dưới sẽ lên thay thế. Mặt khác không khí lạnh xung quanh mặt nước cũng đi xuống và bao bọc lon nước làm cho lon nước lạnh đi nhanh hơn.

II.22- Khi được làm lạnh tới 0^0C , nước tỏa ra một nhiệt lượng bằng

$$Q_1 = m_1C_1(t_1 - 0)$$

$$Q_1 = 0,5 \,.\, 4200 \,.\, 20 = 42000J$$

Để làm nóng nước dá tới 0^0C cần tốn một nhiệt lượng :

$$Q_2 = m_2C_2\,(0 - t_2)$$

$$Q_2 = 0,5 \,.\, 2100 \,.\, 15 = 15750J$$

Bây giờ muốn cho toàn bộ nước đá tan cần phải có một nhiệt lượng :

$$Q_3 = \lambda \,.\, m_2 = 3,4 \,.\, 10^5 \,.\, 0,5 = 170000J$$

Nhận xét :

$Q_1 > Q_2$: Nước đá có thể nóng tới 0^0C bằng cách nhận nhiệt lượng do nước tỏa ra .

$Q_1 - Q_2 < Q_3$: Nước đá không thể tan hoàn toàn mà chỉ tan một phần.

Vậy sau khi cân bằng nhiệt được thiết lập , nước đá không tan hoàn toàn và nhiệt độ chung của hỗn hợp là 0^0C.

II.23- Để cục chì bắt đầu chìm, không cần phải toàn bộ cục nước đá tan hết , chỉ cần khối lượng riêng trung bình của nước đá và cục chì trong nó bằng khối lượng riêng của nước là đủ .

Gọi M_1 là khối lượng còn lại của cục nước đá khi bắt đầu chìm ; Điều kiện để cục chì bắt đầu chìm là :

$$\frac{M_1 + m}{V} = D_n$$

Trong đó V : thể tích cục đá và chì

D_n : Khối lượng riêng của nước

Chú ý rằng : $$V = \frac{M_1}{D_{đá}} + \frac{m}{D_{chì}}$$

Do đó: $$M_1 + m = D_n\left(\frac{M_1 + m}{D_{đá} + D_{chì}}\right)$$

Suy ra : $$M_1 = m\frac{(D_{chì} - D_n).D_{đá}}{(D_n - D_{đá})D_{chì}}$$

$$M_1 = 5.\frac{(11,3-1).0,9}{(1-0,9).11,3} = 41g$$

Khối lượng nước đá phải tan :

$$\Delta M = M - M_1 = 100g - 41\ g = 59\ g$$

Lượng nhiệt cần thiết:

$$Q = \lambda.\Delta m = 3,4\ .\ 10^5\ .\ 59.10^{-3}$$

$$Q = 200,6.\ 102\ J$$

Nhiệt lượng này xem như chỉ cung cấp cho cục nước đá làm nó tan ra

II.24- Do chuyển nước từ bình (1) sang bình (2) và từ bình (2) sang bình (1). Giá trị khối lượng nước các bình vẫn như cũ, còn nhiệt độ trong bình thứ nhất hạ xuống một lượng :

$$\Delta t_1 = 60^0C - 59^0C = 1^0C$$

Như vậy nước trong bình (1) đã mất một nhiệt lượng :

$$Q_1 = m_1.C.\ \Delta t_1$$

Nhiệt lượng này đã được truyền sang bình (2).

Do đó : $$m_2.C.\Delta t_2 = Q_1 = m_1.C.\ \Delta t_1$$

Trong đó Δt_2 là độ biến thiên nhiệt độ trong bình (2) nhiệt độ nước trong bình (2) trở thành : $t'_2 = t_2 + \Delta t_2 = 20 + 5 = 25^0C$

Theo phương trình cân bằng nhiệt :

$$\Delta m.C\ (t_1 - t'_2) = m_2.C.(t'_2 - t_2)$$

Từ đó : $$\Delta m = m_2\frac{t'_2 - t_2}{t_1 - t'_2} = 1.\frac{25-20}{60-25} = \frac{1}{7}kg$$

Vậy lượng nước đã rót có khối lượng $\Delta m = \dfrac{1}{7}kg$

II.25- Từ đồ thị có thể thấy trong khoảng thời gian $\tau_1 = 50$ phút đầu tiên, nước đá đã bắt đầu tan sau đó nó bắt đầu nóng lên.

Gọi Q là nhiệt lượng mà bình thu được từ môi trường xung quanh trong 1 (s).

Trong thời gian $\Delta\tau_1$ bình nhận được nhiệt lượng $q.\Delta\tau_1$

$$\text{Do đó } \lambda.m = q.\Delta\tau_1 \qquad (1)$$

Với m là khối lượng nước đá :

Khi nước nóng lên :

$$M.C.\Delta t = q.\Delta\tau_2 \qquad (2)$$

Trong đó $\Delta\tau$ là độ biến thiên nhiệt độ của nước sau thời gian $\Delta\tau_2$

Từ (1) và (2) suy ra :

$$m = \frac{MC}{\lambda}.\frac{\Delta t}{\Delta\tau_2}.\Delta\tau_1 \qquad (3)$$

Từ đồ thị ta thấy nếu $\Delta\tau_2 = 10$ phút thì $\Delta t = 2^0C$. Thay vào (3)

$$m = \frac{10.4200}{3,4.10^5}.\frac{2.50}{10} = 1,24kg$$

Vậy lượng nước đá ban đầu là 1,24 kg

II.26- a/. Khi có cân bằng nhiệt : Q tỏa ra = Q thu vào

Thì : $m_1C_1\,\Delta t_1 = m_2C_2\Delta t_2$

Với $\Delta t_1 = t - t_1$

$\Delta t_2 = t_2 - t$

Trong đó t là nhiệt độ chung khi cân bằng .

Vì : $\Delta t_2 = 2\Delta t_1$ nên :

$m_1C_1 = 2m_2C_2$

Suy ra: $\dfrac{m_1}{m_2} = 2\dfrac{C_2}{C_1}$

b/ Hiệu nhiệt độ ban đầu của hai chất lỏng :

$$t_2 - t_1 = t_2 - t + t - t_1 = \Delta t_2 + \Delta t_1$$

Hiệu nhiệt độ cân bằng với nhiệt độ đầu của chất lỏng thu nhiệt :

$$t - t_1 = \Delta t_1$$

Theo điều kiện bài toán :

$$\frac{t_2 - t_1}{\Delta t_1} = \frac{\Delta t_2 + \Delta t_1}{\Delta t_1} = \frac{a}{b}$$

$$\Rightarrow \Delta t_2 = \frac{a - b}{b}\Delta t_1$$

Do đó : $$m_1C_1 = \frac{a - b}{b}.m_2C_2$$

$$\Rightarrow \frac{m_1}{m_2} = \frac{a - b}{b}.\frac{C_2}{C_1}$$

II.27- Về nguyên tắc có thể thực hiện như sau :

- Cân nhiệt lượng kế $\rightarrow$ Khối lượng m.

- Cân nhiệt lượng kế có nước $\rightarrow$ Khối lượng m'.

$\Rightarrow$ Khối lượng nước $m_1 = m' - m$

- Buộc vật thả vào bình nước đang đun sôi .Đo nhiệt độ t_2 của nước sôi (cũng là của vật).

- Nhấc nhanh vật trả vào nhiệt lượng kế đo nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt .

$$m_2C_2 (t_2 - t) = (m_kC_k + m_1 C_n)(t - t_1)$$

$$\Rightarrow C_2 = \frac{(m_KC_K + M_1C_n)(t - t_1)}{m_2(t_2 - t)}$$

Lặp lại thí nghiệm hai, ba lần xác định sai số và nhận giá trị C_2 với độ sai số nhỏ nhất.

II.28- Xem chất lỏng không gây một tác dụng hóa học nào trong suốt thời gian thí nghiệm.

Có thể tiến hành các bước như sau :

- Dùng cân xác định khối lượng m_k của nhiệt lượng kế, khối lượng m_1 của chất lỏng có nhiệt dung riêng C cần xác định đo nhiệt độ t_1 .

- Đun nước đến nhiệt độ t_2 rồi rót vào nhiệt lượng kế (đã có chất lỏng trong đó).

- Đo nhiệt độ khi cân bằng nhiệt t, rồi cân nhiệt lượng kế để xác định khối lượng chất lỏng mới rót vào (m_2).

Khi có cân bằng nhiệt :

$$m_2C_n (t_2 - t) = (m_k .C_k + m_1.C) (t - t_1)$$

suy ra :
$$C = \frac{1}{m_1}\left[\frac{C_n.m_2(t_2 - t)}{t - t_1} - m_kC_k\right]$$

II-29- Phương án :

- Cân nhiệt lượng kế xác định m_k .

- Rót 1 lượng nước nguội vào nhiệt lượng kế, xác định khối lượng M suy ra khối lượng nước rót vào $m_1 = M - m_k$

- Dùng nhiệt lượng kế xác định nhiệt lượng t_1 của nhiệt lượng kế và nước.

- Lấy một miếng nước đá đang tan thả vào nhiệt lượng kế. xác định nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt .

- Cân lại nhiệt lượng kế, xác định khối lượng m_1 của nước đá từ khối lượng tổng cộng M'.

$$m_2 = M' - M$$

Khi có cân bằng nhiệt :

$$(m_k.C_k + m_1.C_n) (t_1 - t) = \lambda.m_2 + m_2 .C_n (t - t_2)$$

Suy ra :
$$\lambda = \frac{(m_kC_k + m_1C_n)(t_1 - t)}{m_2} - C_n(t_2 - t)$$

II.30- a/ Gọi m là khối lượng nước ban dầu trong bình m' là khối lượng hơi nước dẫn vào cho tới khi nhiệt dộ nước lên tới 100^0C.

Nhiệt độ nước hấp thụ $Q_1 = m.C(t_1 - t)$

Nhiệt độ hơi tỏa ra $Q_2 = L.m'$

Khi có cân bằng nhiệt khối lượng nước trong bình tăng lên n lần.

Từ phương trình cân bằng nhiệt :

$$m.C\,(t_1 - t) = L.m'$$

Suy ra :
$$n = \frac{m + m'}{m} = 1 + \frac{m'}{m} = 1 + \frac{C(t_1 - t)}{L}$$

$$n = 1 + \frac{4200(100 - 20)}{2{,}3.10^6} = 1{,}15$$

b/ Nước không thể sôi được vì ở 100^0C là trạng thái cân bằng nhiệt, nước không hấp thụ thêm được nhiệt để hóa hơi.

II.31- Dùng cân xác định khối lượng M của nước (theo hiệu khối lượng của nhiệt lượng kế có nước và nhiệt lượng kế không có nước)

- Đo nhiệt độ ban đầu t_0 của nước.

Sau khi hòa tan muối vào trong nước, nhiệt độ giảm xuống còn t_1

- Áp dụng phương trình cân bằng nhiệt :

$$(m + M).C\,(t_0 - t_1) = \lambda.m$$

Suy ra nhiệt nóng chảy của muối :

$$\lambda = C(t_0 - t_1) + \frac{C.M(t_0 - t_1)}{m}$$

II.32- Dùng cân để cân bình m_2 ,

- Cân bình có một ít nước (M) suy ra khối lượng nước trong bình $m_1 = M - m_2$

- Dùng nhiệt kế đo nhiệt độ của nước t_1.

- Đun nước đến sôi đồng thời dùng đồng hồ đo T_1 . Khi nước bắt đầu

sôi đo nhiệt độ t_1 và theo dõi đồng hồ đun nước thêm một thời gian nữa T_1.

- Cân lại bình (M') để xác định lượng nước đã hóa hơi $m_3 = M - M'$

Xem bếp tỏa nhiệt nhiều, có thể coi nhiệt lượng nước và bình hấp thụ tỉ lệ thuận với thời gian đun :

$$\frac{(m_1C_n + m_2C_2)(t_2 - t_1)}{L.m_3} = \frac{T_1}{T_2}$$

Từ đó suy ra : $L = \frac{(m_1C_n + m_2C_2)(t_2 - t_1)T_2}{m_3.T_1}$

PHẦN III QUANG HỌC

A - MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NHỚ

I. MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

1 - Nguồn sáng ,vật sáng và điểm sáng:

- *Nguồn sáng* : Là những vật tự phát ra ánh sáng (như mặt trời ,các vì sao, đèn điện).

- *Vật sáng* : Bao gồm nguồn sáng và các vật được chiếu sáng (mặt trăng , quyển sách, bông hoa...).

- *Điểm sáng* : Là những vật sáng có kích thước nhỏ so với phạm vi khảo sát .

2 - Môi trường trong suốt,vật chắn sáng :

Môi trường trong suốt : Là môi trường cho hầu hết ánh sáng truyền qua (như thủy tinh, không khí...)

Vật chắn sáng : Là vật không cho ánh sáng truyền qua (như bức tường, tấm gỗ,tấm bìa...)

Chú ý : Một số vật chỉ cho một phần ánh sáng truyền qua gọi là vật trong mờ.

3 - Vận tốc truyền ánh sáng :

- Trong các môi trường trong suốt, đồng tính khác nhau,ánh sáng truyền đi rất nhanh,với các vận tốc xác định khác nhau.

+Trong chân không : V = C = 300000 km/s

+Trong nước : V = 225000 km/s

+Trong thủy tinh : V = 200000 km/s

4 - Định luật truyền thẳng ánh sáng :

Trong một môi trường trong suốt, đồng tính và đẳng hướng, ánh sáng truyền theo đường thẳng.

5- Tia sáng và chùm tia sáng :

Tia sáng : Là đường thẳng đi từ nguồn sáng, theo đường truyền của ánh

sáng.

+ Khái niệm tia sáng chỉ là giả tưởng ,không tồn tại trên thực tế.

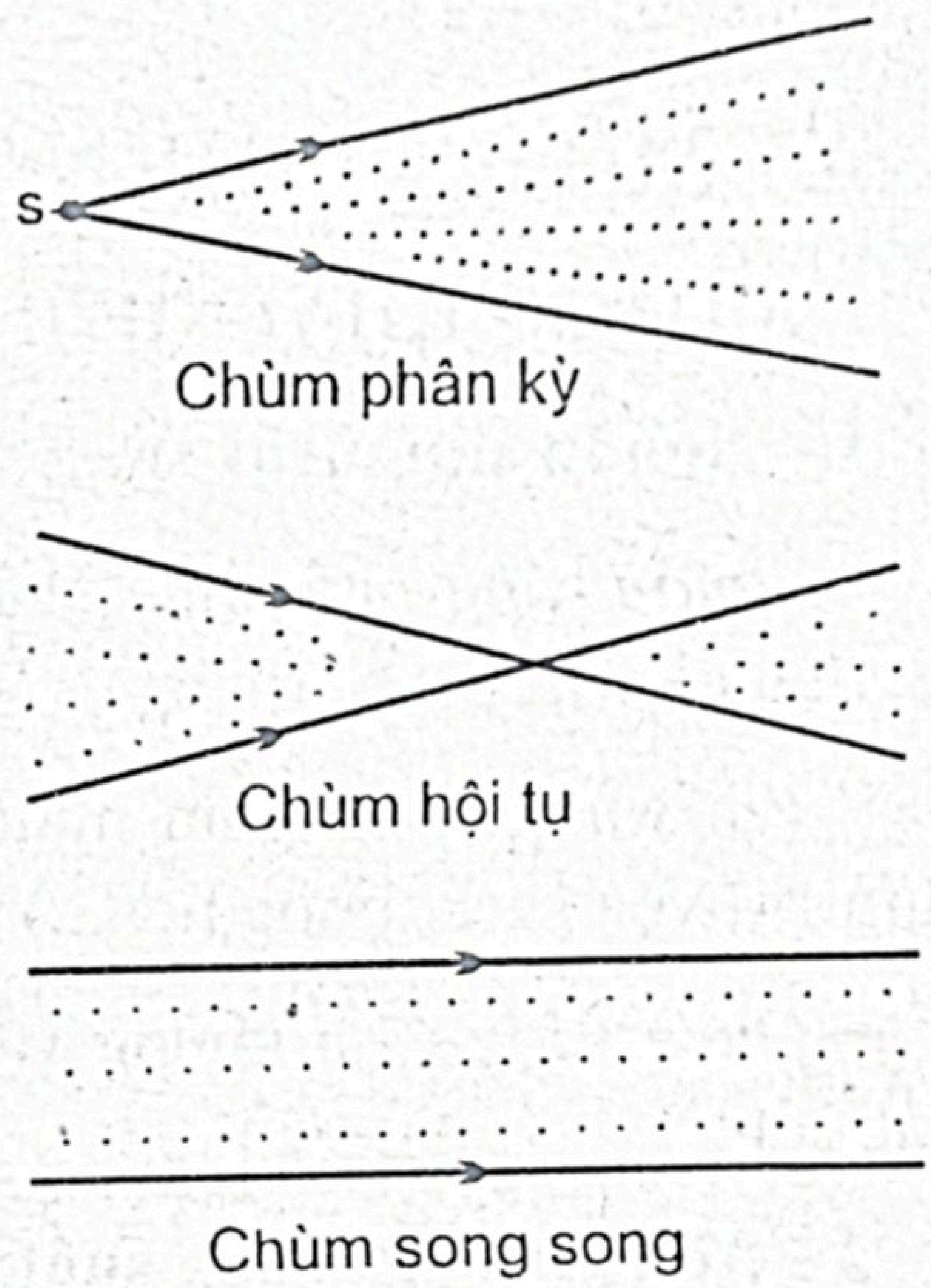
+ Qui ước biểu diễn một tia sáng bằng một đường thẳng có đặt mũi tên chỉ chiều truyền ánh sáng.

Chùm tia sáng : Là tập hợp của vô số các tia sáng .Có 3 loại : (xem H.75)

+ Chùm sáng phân kì : Có các tia sáng phát đi từ một điểm .

+ Chùm sáng hội tụ : Có các tia sáng tụ lại tại một điểm.

+ Chùm sáng song song : Có các tia sáng song song với nhau (xem như hội tụ ở rất xa nguồn phát sáng)



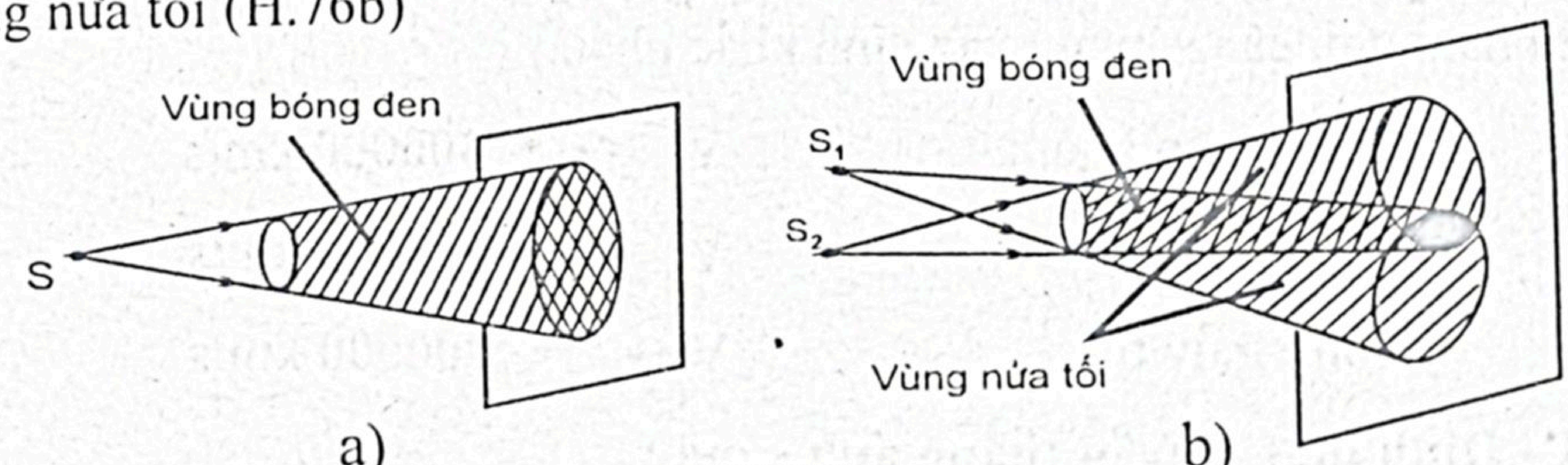
(H.75)

6 - Vùng bóng đen và vùng nửa tối :

Vì một nguyên nhân nào đó nếu :

+Một vùng hoàn toàn không nhận được ánh sáng từ nguồn sáng gọi là vùng bóng đen (H.76a)

+Một vùng chỉ nhận được một phần ánh sáng từ nguồn sáng gọi là vùng nửa tối (H.76b)



(H.76)

7 - Định luật phản xạ ánh sáng:

- *Hiện tượng* : Ánh sáng bị đổi hướng, trở lại môi trường cũ khi gặp một bề mặt nhẵn. (Bề mặt nhẵn đó có thể là mặt phân cách giữa hai môi trường).

Định luật :

1- Tia phản xạ nằm trong mặt phẳng chứa tia tới và pháp tuyến tại điểm tới. Tia phản xạ nằm bên kia pháp tuyến so với tia tới (H.77).

2 - Góc tới bằng góc phản xạ : i = i'

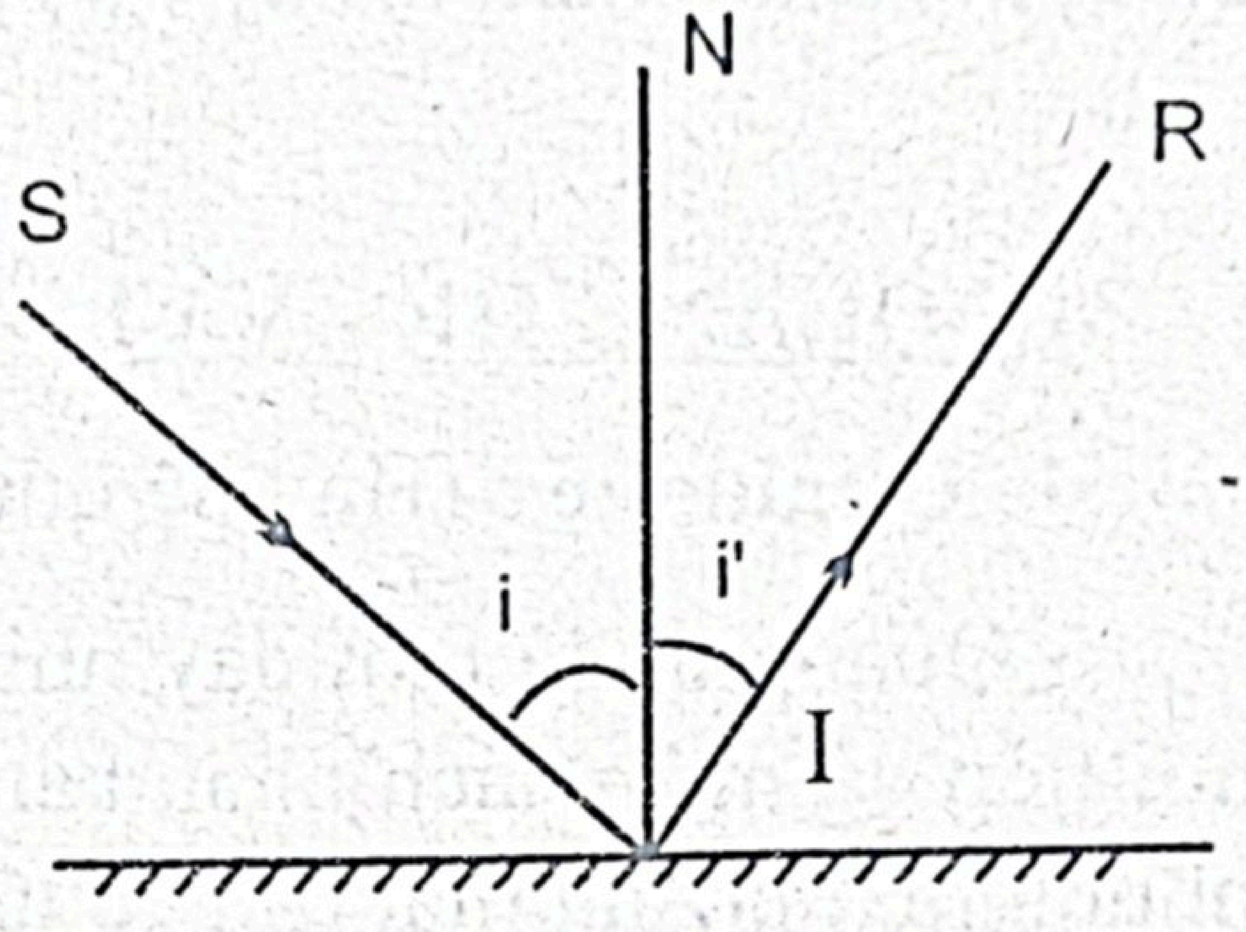
SI: Tia tới

IR : Tia phản xạ

I : Điểm tới

IN : Pháp tuyến tại điểm tới

i và i' : Góc tới và góc phản xạ



(H.77)

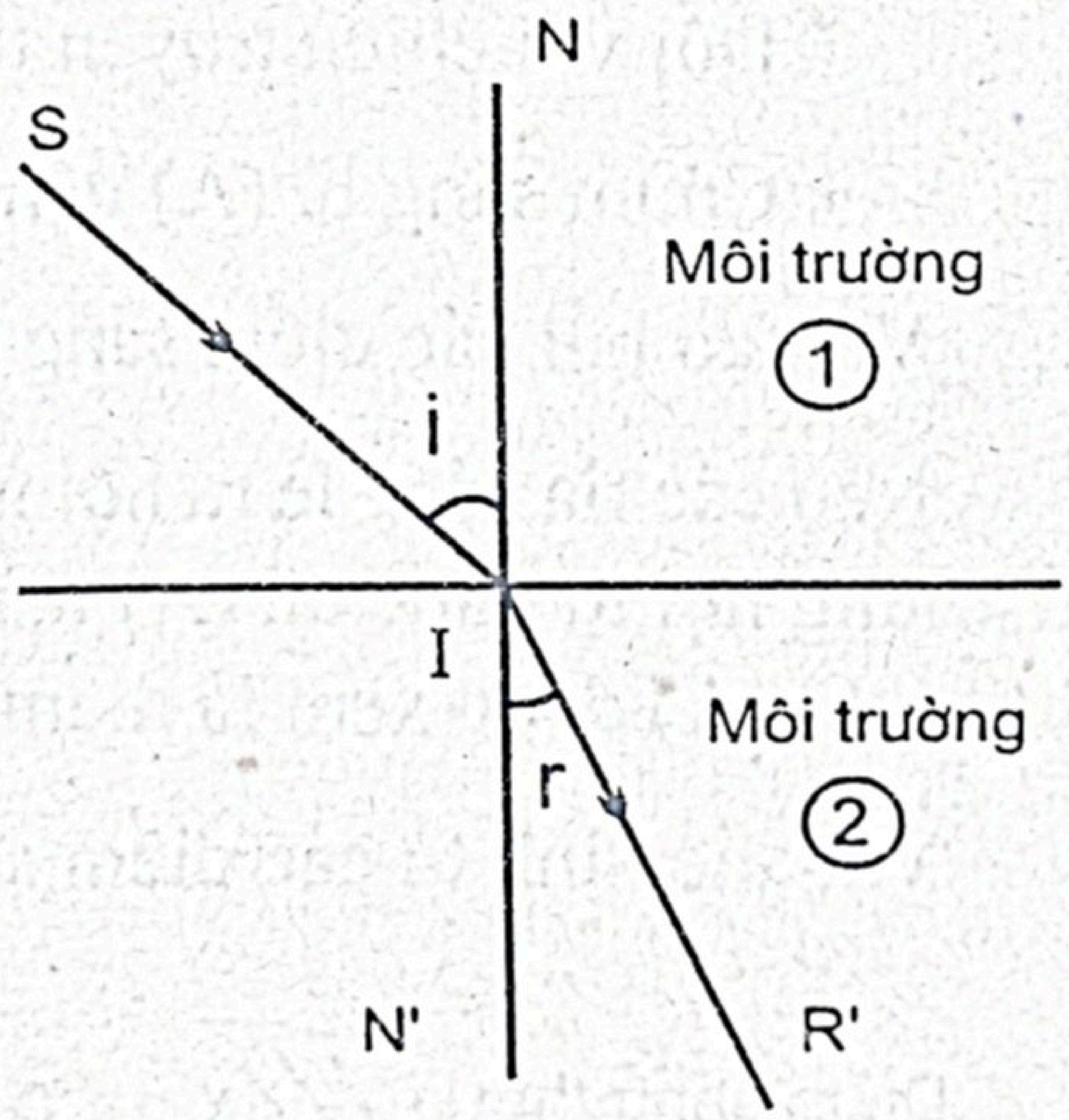
8 - Định luật khúc xạ ánh sáng:

- *Hiện tượng* : Ánh sáng khi truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác bị gãy khúc (đột ngột đổi hướng) ở mặt phân cách giữa hai môi trường (H.78).

Định luật :

1- Tia khúc xạ nằm trong mặt phẳng chứa tia tới và pháp tuyến tại điểm tới, tia khúc xạ nằm bên kia pháp tuyến và mặt phân cách giữa hai môi trường so với tia tới.

2- Với một cặp môi trường trong suốt nhất định, khi góc tới tăng thì khúc xạ cũng tăng .



(H.78)

Thỏa mãn biểu thức :

$$\frac{\text{Sin i}}{\text{Sin r}} = n = \text{hằng số}$$

Trên hình vẽ (H.78)

SI , IR' : Tia tới và tia khúc xạ

I : Điểm tới

IN , IN' : Pháp tuyến tại điểm tới

Gọi i và r : Góc tới và góc khúc xạ.

Chú ý : Định luật phản xạ ánh sáng và định luật khúc xạ ánh sáng vẫn đúng khi mặt phản xạ hay mặt phân cách giữa hai môi trường có dạng mặt cầu.

II. QUANG HỆ - VẬT VÀ ẢNH

1- Quang hệ : (Hay hệ quang học)

- Quang hệ là một dãy nhiều môi trường trong suốt và đồng tính, đặt nối tiếp và ngăn cách nhau bằng những mặt hình học xác định, thường là những mặt phẳng,mặt cầu có tâm cùng nằm trên một đường thẳng.

+ Quang hệ như vậy gọi là quang hệ trực tâm.

+ Đường thẳng nối tâm gọi là quang trục hay trục chính của hệ trực tâm .

2 - Điểm sáng thật - điểm sáng ảo.Vật thật và vật ảo :

- Điểm sáng thật là điểm sáng(A) thỏa mãn :

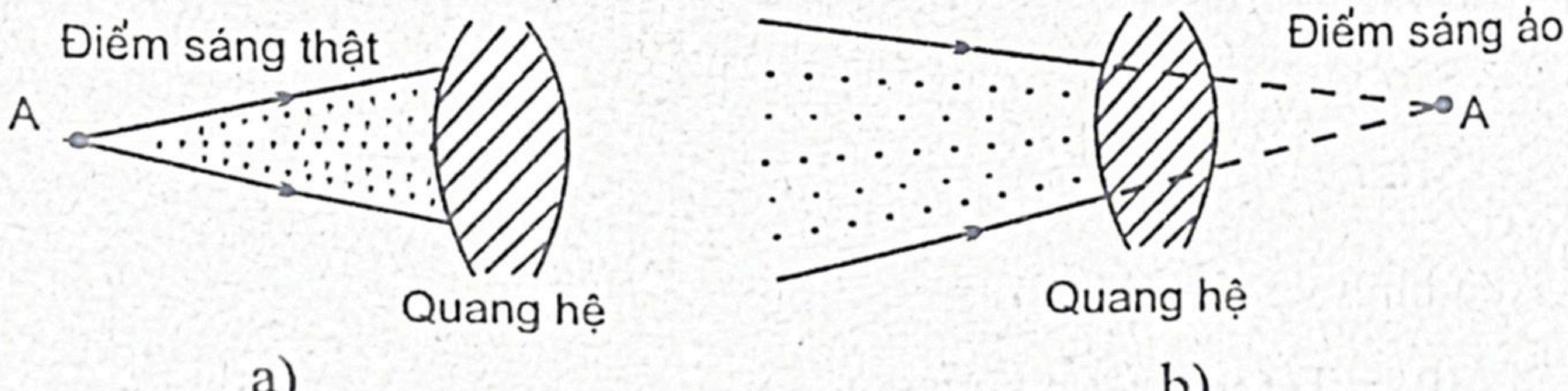
+ Đối với chiều truyền tia sáng, nó đứng trước quang hệ.

+ Chùm sáng từ (A) đến quang hệ là chùm phân kì.

- Vật tạo bởi các điểm sáng thật gọi là vật thật (H.79a).

- Nếu các tia sáng lẽ ra hội tụ tại (A) nhưng bị quang hệ chắn lại,thành thử không hội tụ được tại (A) mà chỉ có đường kéo dài của chúng cắt nhau tại (A) thì (A) được xem là điểm sáng ảo (H.79b).

Vật xác định từ các điểm sáng ảo gọi là vật ảo.



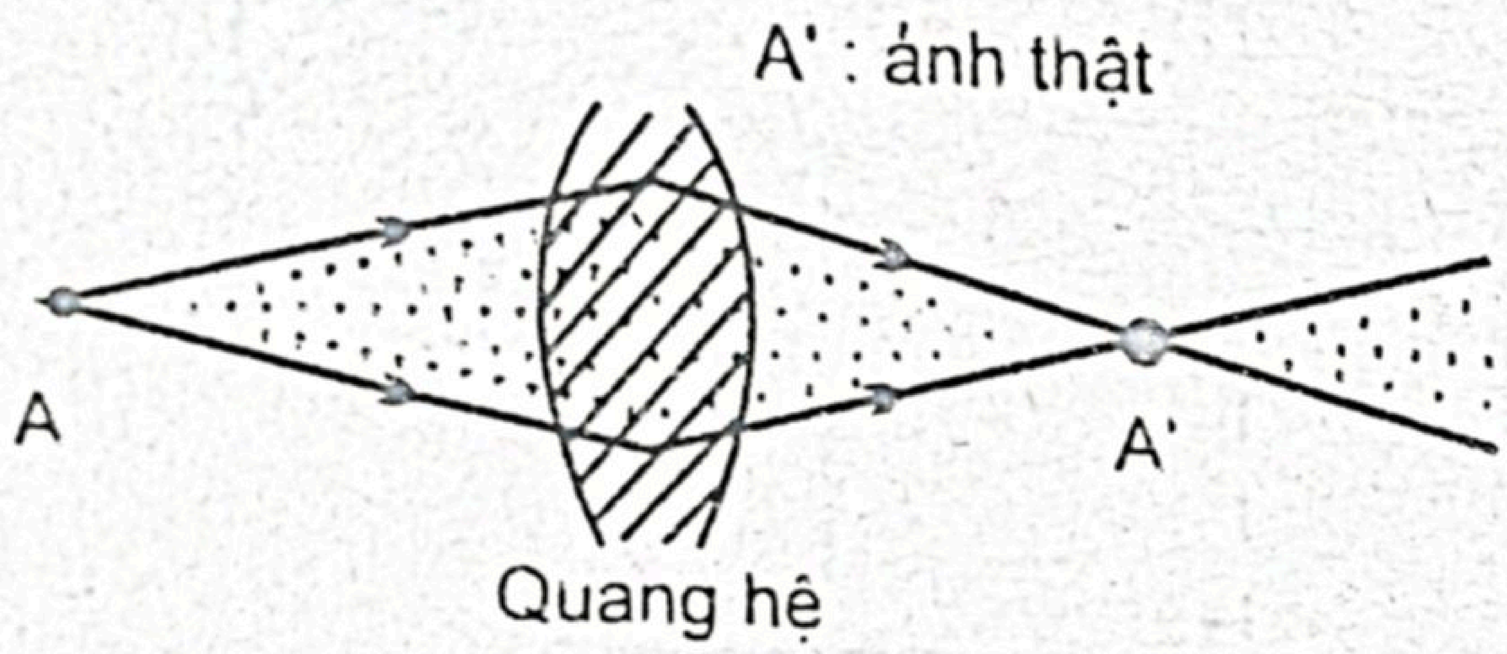
(H.79)

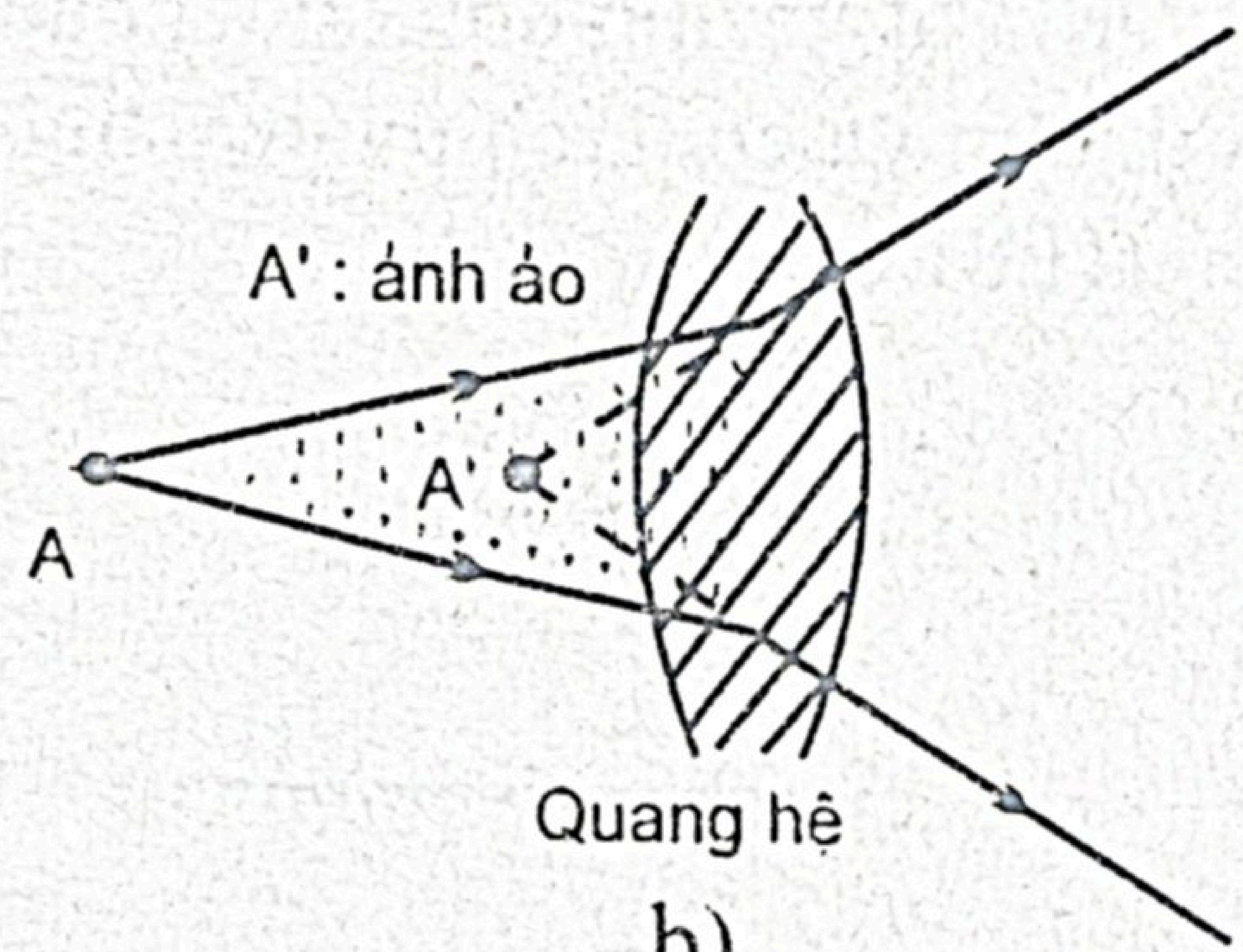
3- Ảnh thật và ảnh ảo

Chùm tia sáng phát ra từ điểm A, sau khi qua quang hệ bị biến dạng (phản xạ hoặc khúc xạ). Hình dạng của chùm tia ló ra khỏi quang hệ phụ thuộc vào cấu tạo của quang hệ và vị trí điểm A.

* Nếu chùm tia ló hội tụ thực sự tại A', để khi đặt một màn ảnh ở A', nó tạo thành một chấm sáng thì A' gọi là ảnh thật (H.80a).

* Nếu chùm tia ló là chùm phân kì ,nhưng đường kéo dài của các tia ló lại cắt nhau tại A' thì A' được gọi là ảnh ảo của A qua quang hệ (H.80b).





(H.80)

4- Chú ý : Ảnh của một vật sáng qua một quang hệ có thể dùng làm vật sáng cho một quang hệ khác. Đối với quang hệ thứ hai, vật sáng đó có thể là thật hoặc ảo và có thể cho một ảnh thật hoặc một ảnh ảo. Ảnh này có thể xem là ảnh của vật sáng đầu tiên qua toàn thể hai quang hệ

III. MỘT VÀI QUANG HỆ ĐƠN GIẢN

1- Gương phẳng :

- Những bề mặt nhẵn, phẳng, phản xạ phần lớn ánh sáng chiếu tới nó được gọi là gương phẳng.

Đường đi của tia sáng : Các tia sáng đến gặp gương phẳng đều bị phản xạ ,tuân theo định luật phản xạ ánh sáng.

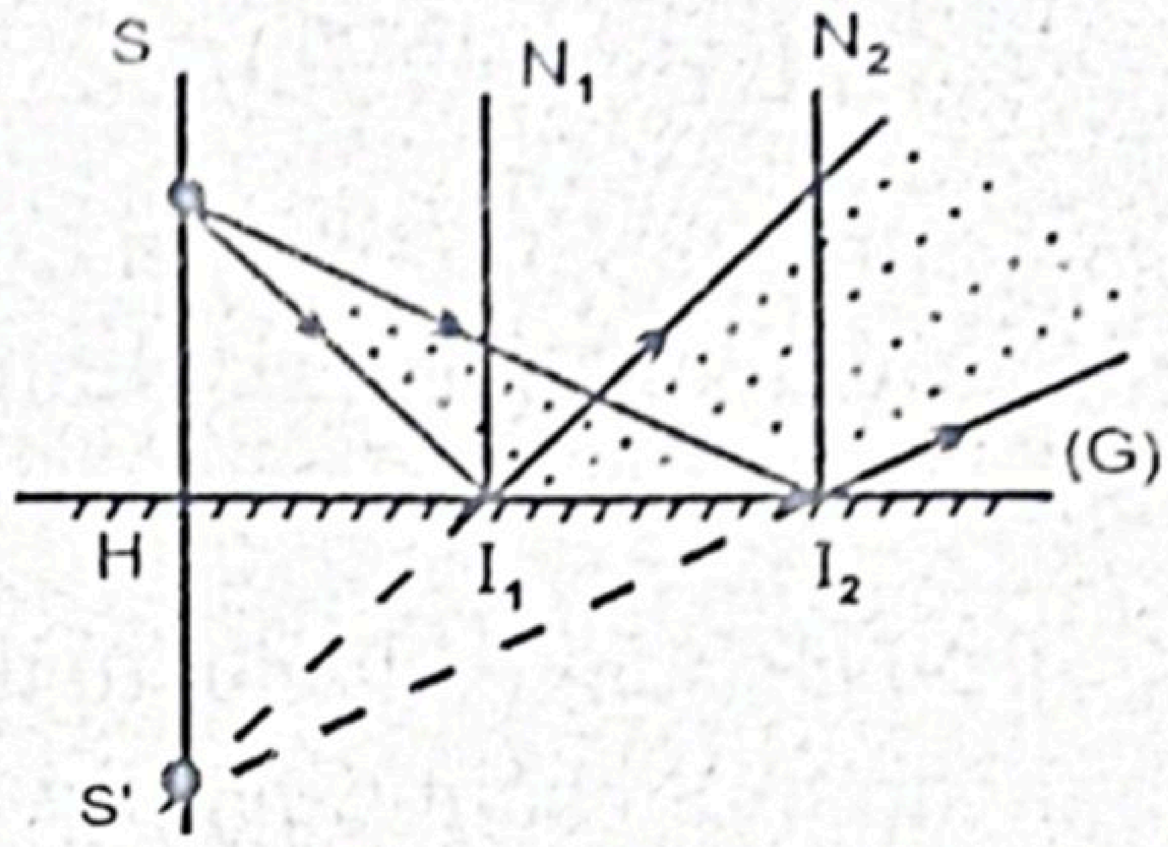
Sự tạo ảnh qua gương phẳng :

+ Vật thật cho ảnh ảo : (H.81 a)

$$S \xrightarrow{\textit{Gương}} S'$$

(vật thật) *(Ảnh ảo)*

a)

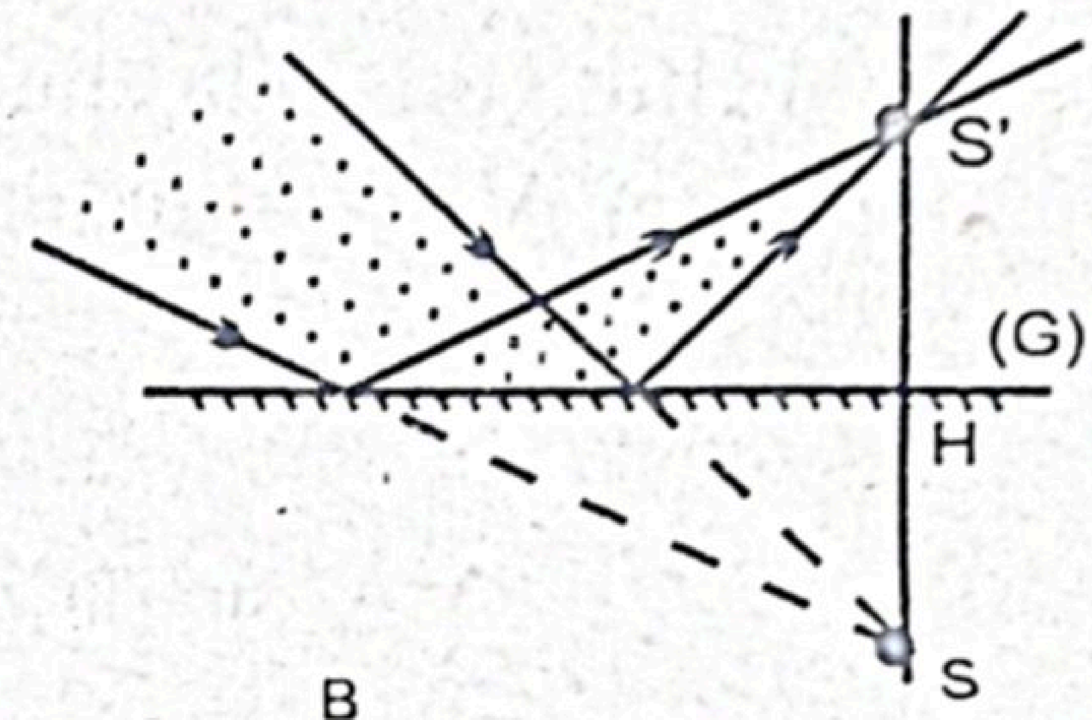


+ Vật ảo cho ảnh thật : (H.81 b)

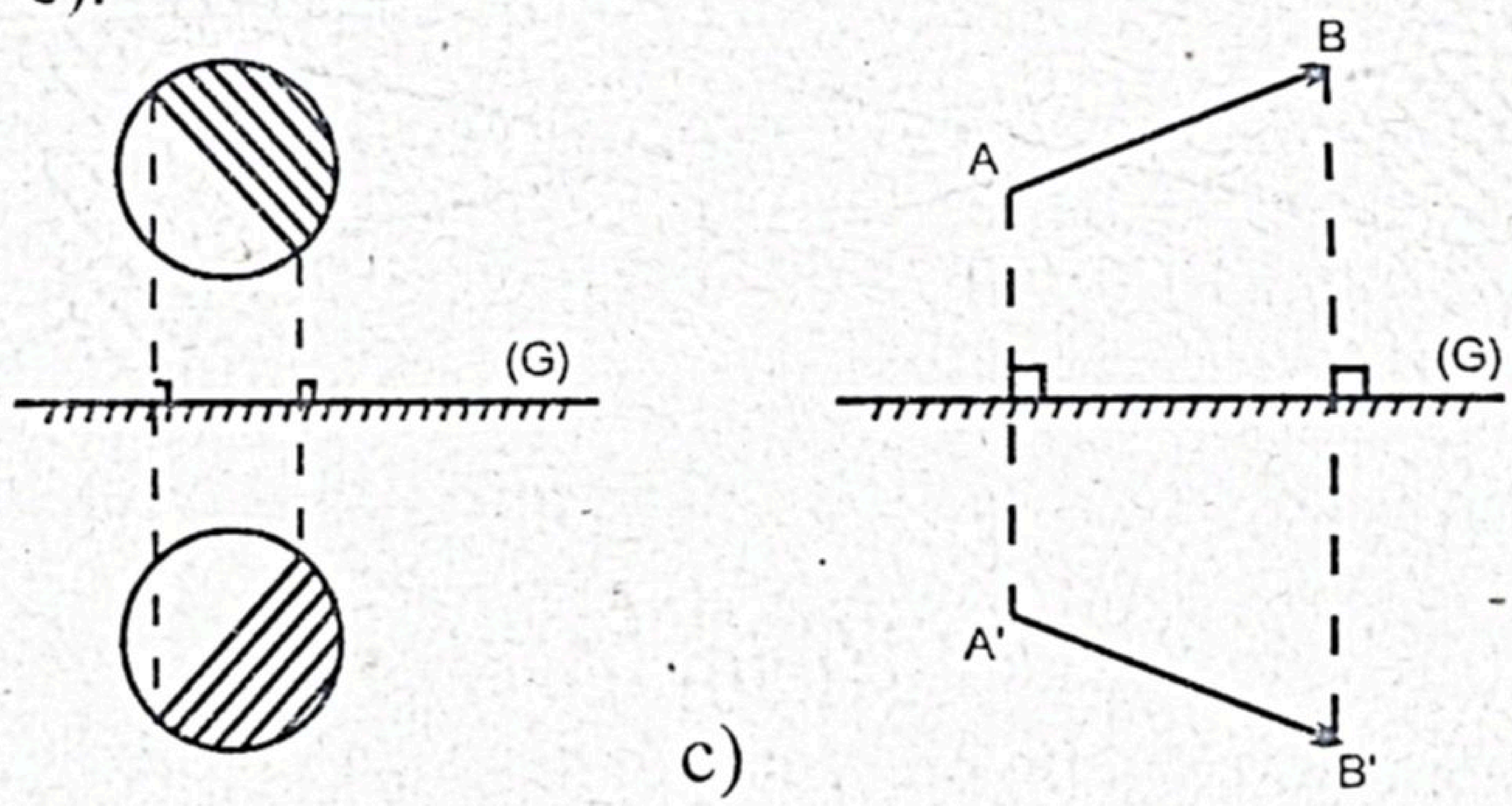
$$S \xrightarrow{\textit{Gương}} S'$$

(vật ảo) *(Ảnh thật)*

b)



+ Vật và ảnh đối xứng nhau qua gương và có kích thước bằng nhau (H.81 c).



c)

(H.81)

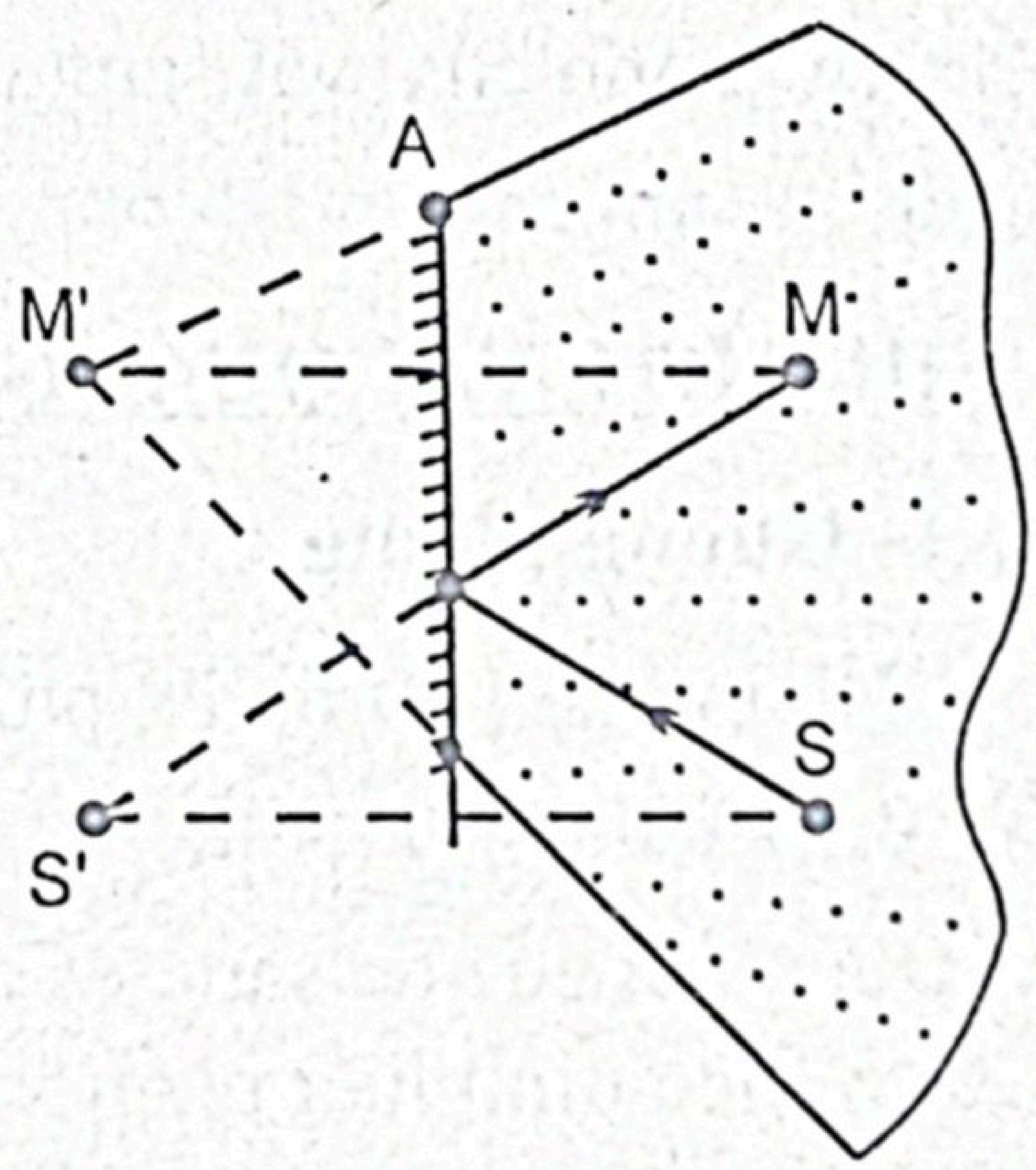
Thị trường của gương phẳng :

- Gọi M' là ảnh của mắt M qua gương

Nối M' với đường rìa của gương .Phần không gian biểu diễn trên hình vẽ (H.82) gọi là thị trường của gương.

Điều kiện để mắt nhìn thấy ảnh của vật trong gương :

Để mắt thấy ảnh S' của vật S trong gương thì S phải nằm trong thị trường của gương, tức là đoạn thẳng nối từ mắt đến ảnh phải cắt gương.



(H.82)

2- Thấu kính :

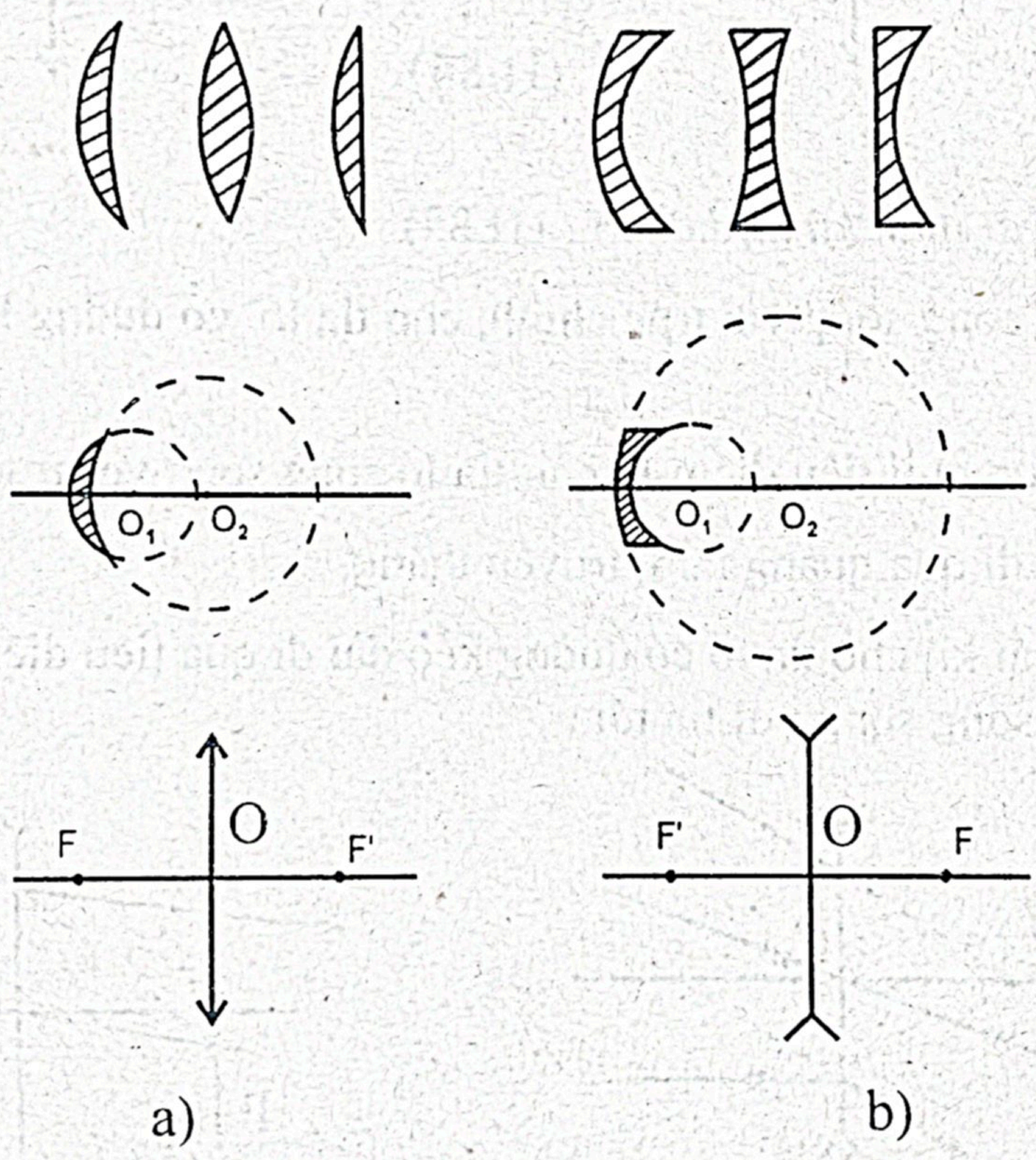
- Thấu kính là môi trường trong suốt giới hạn bởi hai mặt cầu hoặc một mặt phẳng, một mặt cầu.

** Có hai loại thấu kính :*

+ Thấu kính hội tụ (Có rìa mỏng) (H.83a)

+ Thấu kính phân kì (Có rìa dày) (H.83b)

Đường thẳng nối tâm các mặt cầu gọi là trục chính.



(H.83)

O gọi là quang tâm của thấu kính.

F và F' đối xứng nhau qua O, gọi là các tiêu điểm.

Đường đi của tia sáng qua thấu kính :

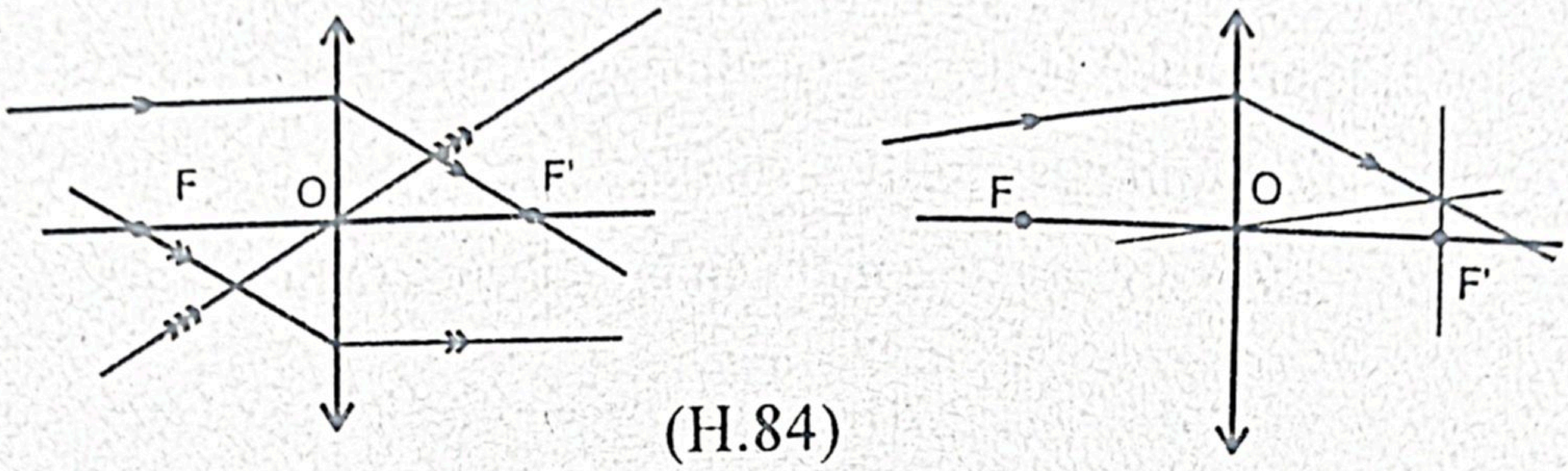
** Đối với thấu kính hội tụ :* (H.84)

- Tia tới song song với trục chính, cho tia ló đi qua tiêu điểm F'

- Tia tới đi qua tiêu điểm F , cho tia ló song song với trục chính.

- Tia tới đi qua quang tâm, truyền thẳng.

Tia tới bất kì cho tia ló đi qua tiêu điểm phụ ứng với trục phụ song song với tia tới.



(H.84)

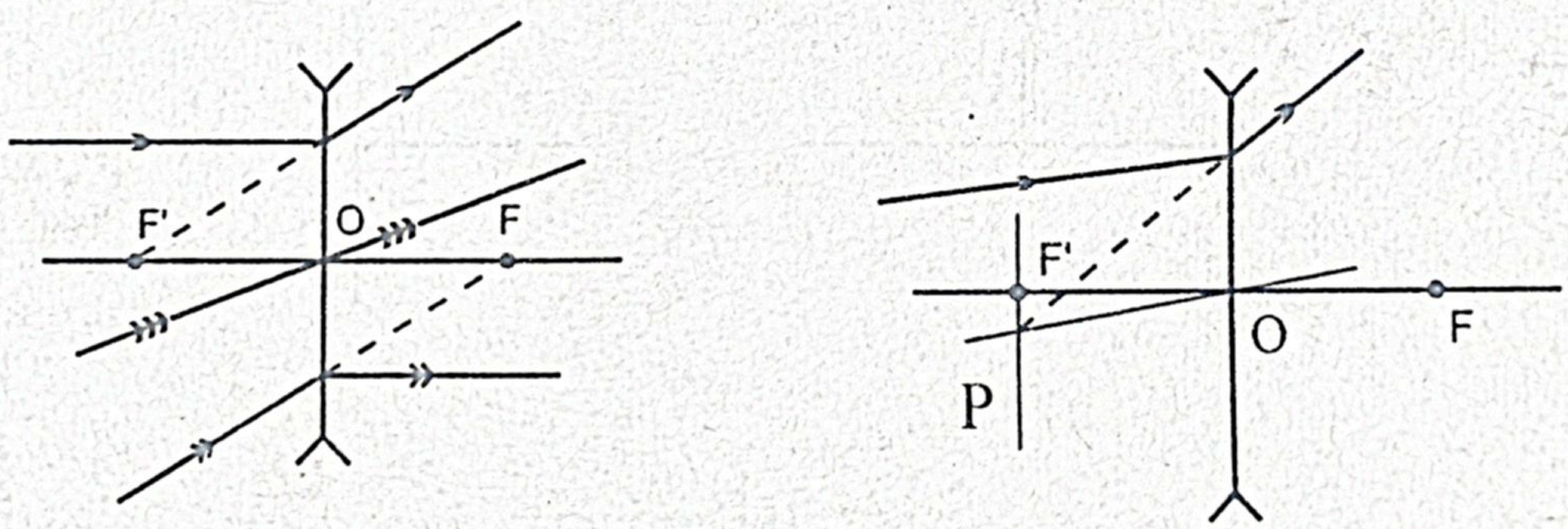
* *Đối với thấu kính phân kì :* (H.85)

- Tia tới song song với trục chính, cho tia ló có đường kéo dài đi qua tiêu điểm F'.

- Tia hướng tới tiêu điểm F, cho tia ló song song với trục chính.

- Tia tới đi qua quang tâm, truyền thẳng.

Tia tới bất kì, cho tia ló có đường kéo dài đi qua tiêu điểm phụ(p) ứng với trục phụ song song với tia tới .

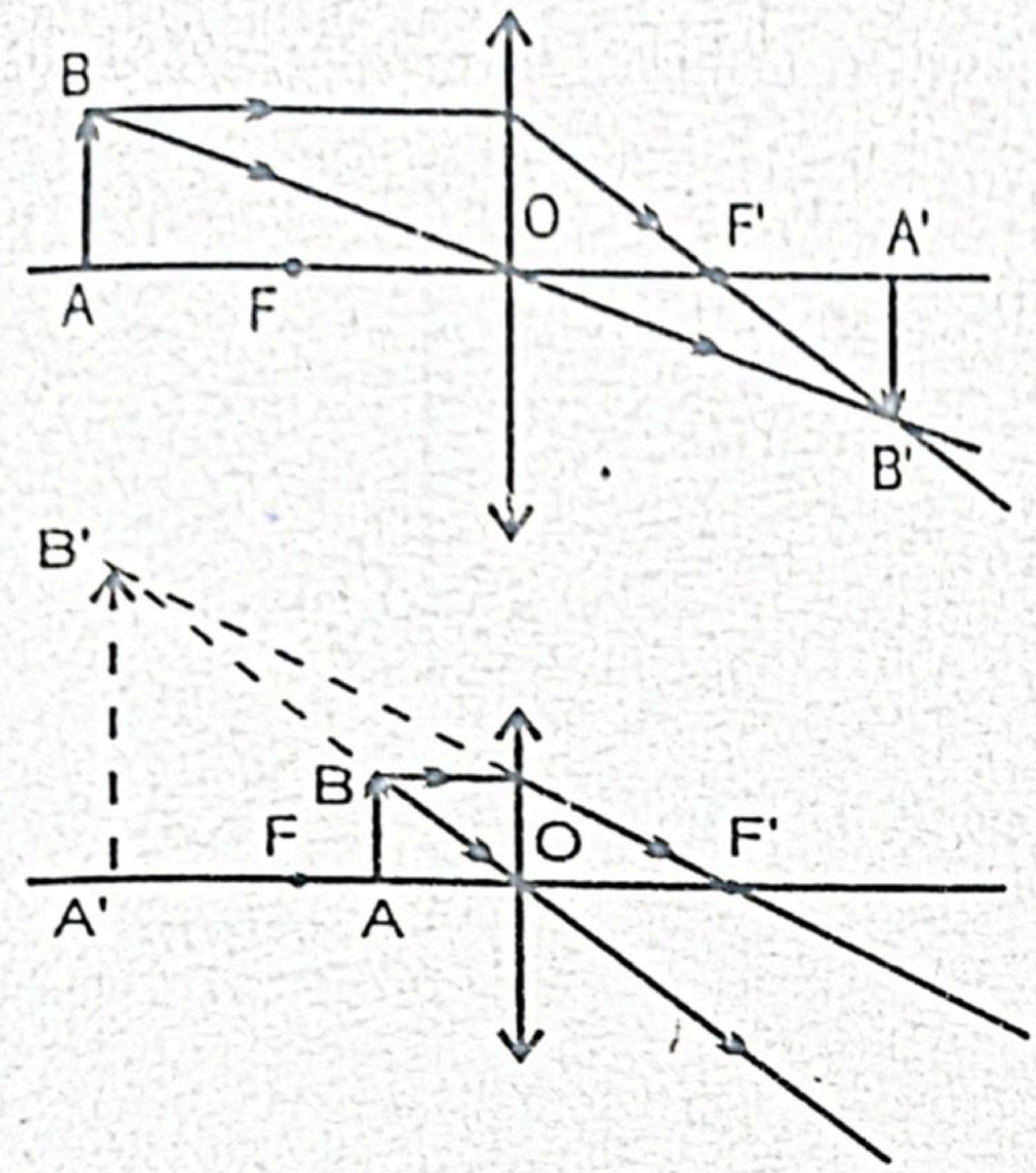


(H.85)

- Sự tạo ảnh qua thấu kính :

* *Đối với thấu kính hội tụ :* (H.86 a,b)

Vật thật hoặc ảo thường cho ảnh thật, nhưng nếu vật thật nằm trong khoảng từ OF sẽ cho ảnh ảo.



a) AB —T.K→ A'B' (Vật thật) → (Ảnh thật)

b) AB —T.K→ A'B' (Vật thật) → (Ảnh ảo)

(H.86)

** Đối với thấu kính phân kì :*

Vật thật luôn cho ảnh ảo.

Vật ảo có thể cho ảnh thật nếu nằm trong khoảng từ O → F

B. BÀI TẬP

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài tập 1

Cho hai gương phẳng G_1 và G_2 đặt vuông góc với nhau, mặt phản xạ hướng vào nhau. Hai điểm M và N nằm trong mặt phẳng vuông góc với giao tuyến của hai gương (mặt phẳng giấy), trước hai gương.

a) Hãy vẽ đường truyền của một tia sáng xuất phát từ M, phản xạ trên G_1 tại I, phản xạ trên G_2 tại K rồi qua N

b) Chứng tỏ rằng MI // KN

Hướng dẫn :

a/ Vẽ đường truyền tia sáng :

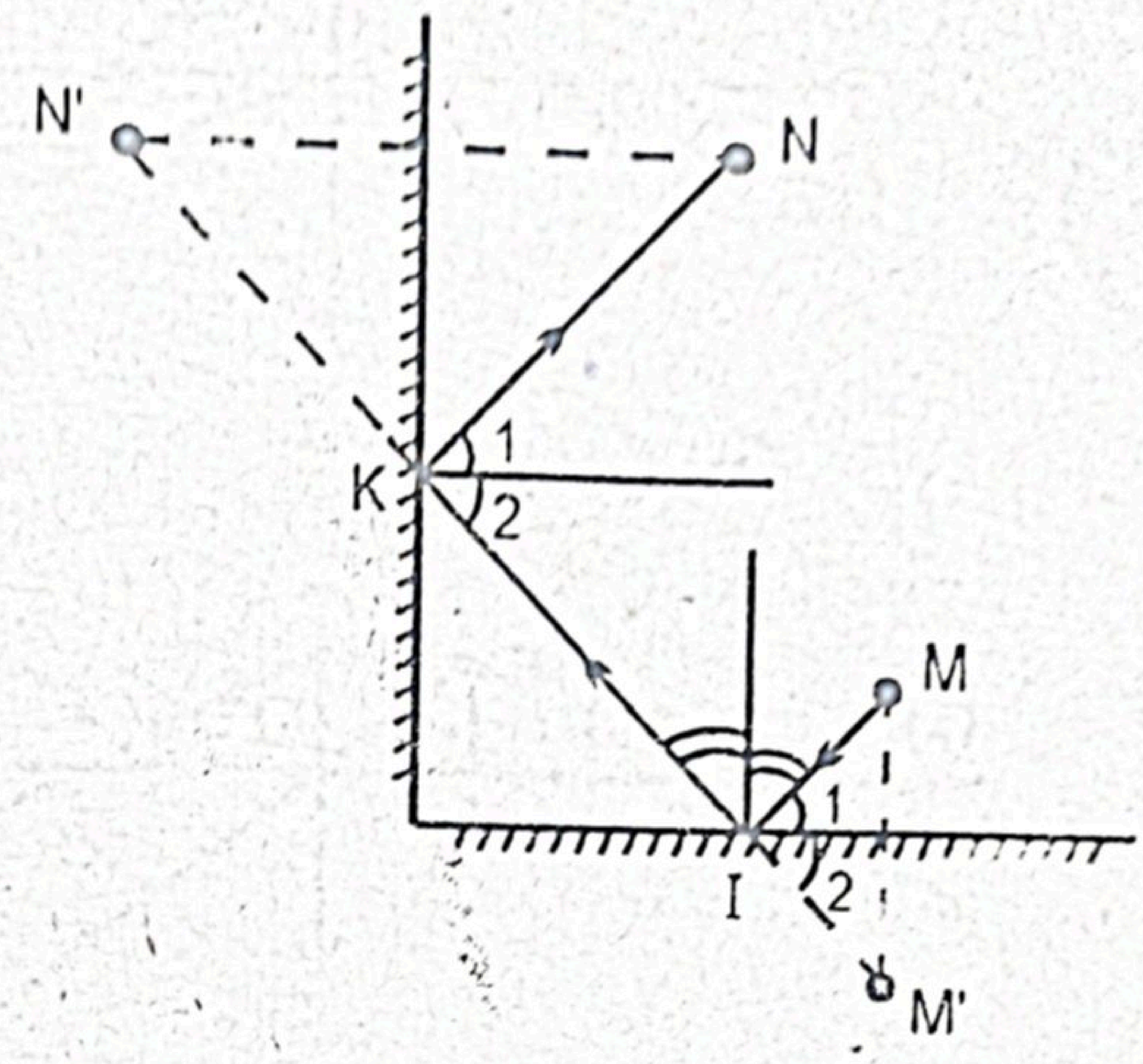
- Phân tích :

Đối với (G_1), tia tới MI đi qua M nên tia phản xạ phải đi qua ảnh M' của M qua (G_1)

- Đối với (G_2), tia phản xạ KN đi qua N nên tia tới phải hướng tới N' N' là ảnh của N qua G_2

Nhận xét : M'IKN' thẳng hàng.

- Cách vẽ : (H.87)



Lấy M' đối xứng với M qua (G_1).

Lấy N' đối xứng với N qua (G_2).

Nối N'M' cắt (G_1) tại I, (G_2) tại K.

Tia MIKN là tia sáng cần vẽ.

b/ Chứng minh MI // KN

Nhận xét : $\hat{K}_2 = \hat{I}_2$

(H.87)

Mà $\hat{K}_1 = \hat{K}_2$ và $\hat{I}_1 = \hat{I}_2$

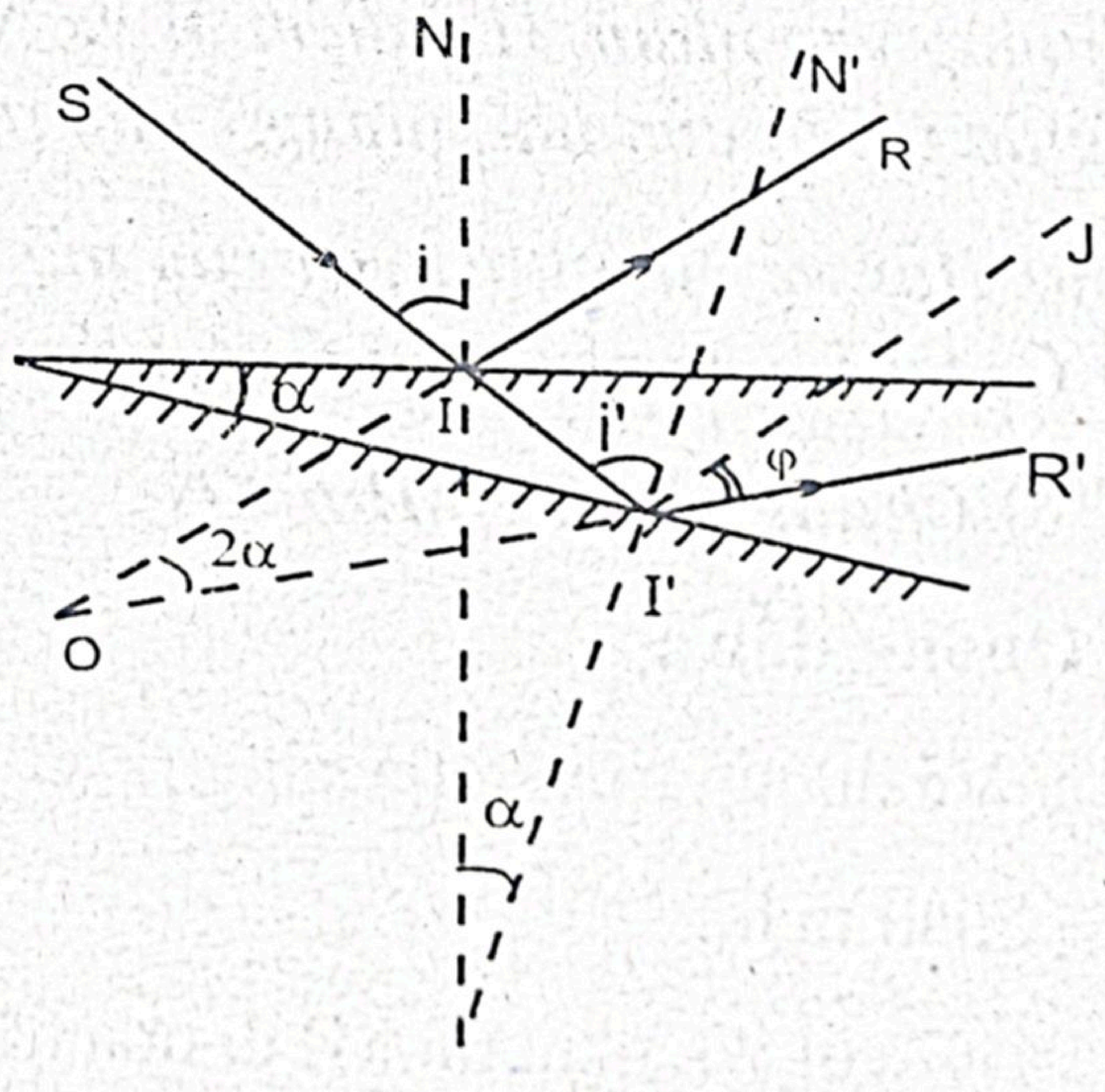
$\Rightarrow \hat{K}_1 + \hat{K}_2 = \hat{I}_1 + \hat{I}_2$ hay $I\hat{K}N = M'\hat{I}M$

$\Rightarrow$ MI // KN (đpcm)

Bài tập 2

Chứng minh rằng khi phương của tia tới không đổi, nếu quay gương phẳng quanh một trục vuông góc với mặt phẳng chứa tia tới và pháp tuyến tại điểm tới (Gọi là mặt phẳng tới) một góc α thì tia phản xạ sẽ quay một góc 2α cùng chiều quay của gương.

Hướng dẫn :



Vẽ I'J song song IR, góc quay của tia phản xạ

$R\hat{O}R' = J\hat{I}'R'$

Theo hình vẽ:

$\varphi = S\hat{I}'R' = S\hat{I}'J$

$\varphi = S\hat{I}'R' = S\hat{I}R$

Với $S\hat{I}'R' = 2i'$

$S\hat{I}R = 2i$

(H.88)

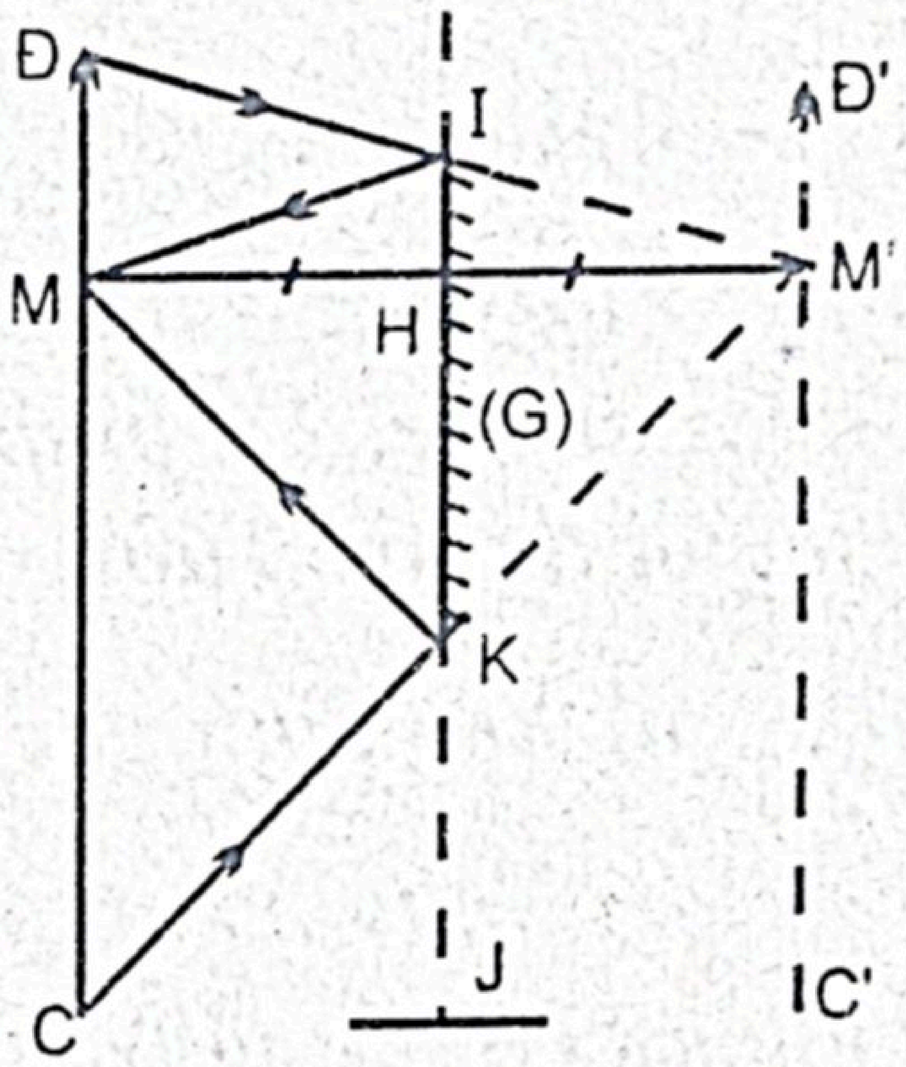
Mà $i' = i + \alpha$

Nên $\varphi = 2i' - 2i = 2(i' - i) = 2\alpha$ (đpcm)

Bài tập 3

Một người cao 170 cm, mắt cách đỉnh đầu 10 cm đứng trước một gương phẳng treo trên tường thẳng đứng để quan sát ảnh của mình trong gương. Hỏi phải dùng gương có chiều cao ít nhất là bao nhiêu để có thể quan sát được toàn bộ người trong gương? Khi đó phải đặt mép dưới gương cách mặt đất là bao nhiêu?

Hướng dẫn :



(H.89)

Ảnh của người và người đối xứng nhau qua (G) nên : MH = M'H

Để nhìn thấy đầu (Đ) trong gương thì mép trên của gương tối thiểu phải đến điểm I.

IH là đường trung bình của Δ MĐM'

Do đó : $IH = \frac{1}{2} MĐ = \frac{10}{2} = 5$ cm

Trong đó M là vị trí mắt. để nhìn thấy chân (C) thì mép dưới của gương tối thiểu phải tới điểm K (Tính từ H).

HK là đường trung bình của Δ MCM' do đó :

$$HK = \frac{1}{2} MC = \frac{1}{2} (CĐ - MĐ)$$

$$HK = \frac{1}{2}(170 - 10) = 80 \text{ cm}$$

Chiều cao tối thiểu của gương :

$$IK = IH + KH = 5 + 80 = 85 \text{ cm}$$

- Gương phải đặt cách mặt đất một khoảng KJ :

$$KJ = ĐC - ĐM - HK$$

$$KJ = 170 - 10 - 80 = 80 \text{ cm}$$

Vậy gương cao 85 cm. Đặt cách mặt đất 80 cm (xem H.89).

Nhận xét : Có thể giải bài toán bằng cách dùng thị trường của gương.

- Để thấy toàn bộ người trong gương, thì gương phải có kích thước sao cho thị trường của gương chứa toàn bộ thân người. Thị trường đó giới hạn bởi các đường M'Đ và M'C.

Từ đó suy ra : $IK = \dfrac{DC}{2} = 85$ cm và $KJ = 80$ cm

Bài tập 4 :

Một điểm sáng S chiếu tới tâm 0 một gương phẳng nhỏ một tia sáng nằm ngang. Tia phản xạ in trên tường một vệt sáng ở độ cao h = 100 cm so với tia tới. Tường cách tâm gương 1,73 m .

a) Xác định góc tới của tia sáng .

b) Người ta quay gương quanh một trục đi qua 0, vuông góc với mặt phẳng tới, thì thấy vệt sáng trên tường ở vị trí cách vệt sáng cũ 200 cm, ở phía trên. Xác định góc quay và chiều quay của gương.

Hướng dẫn :

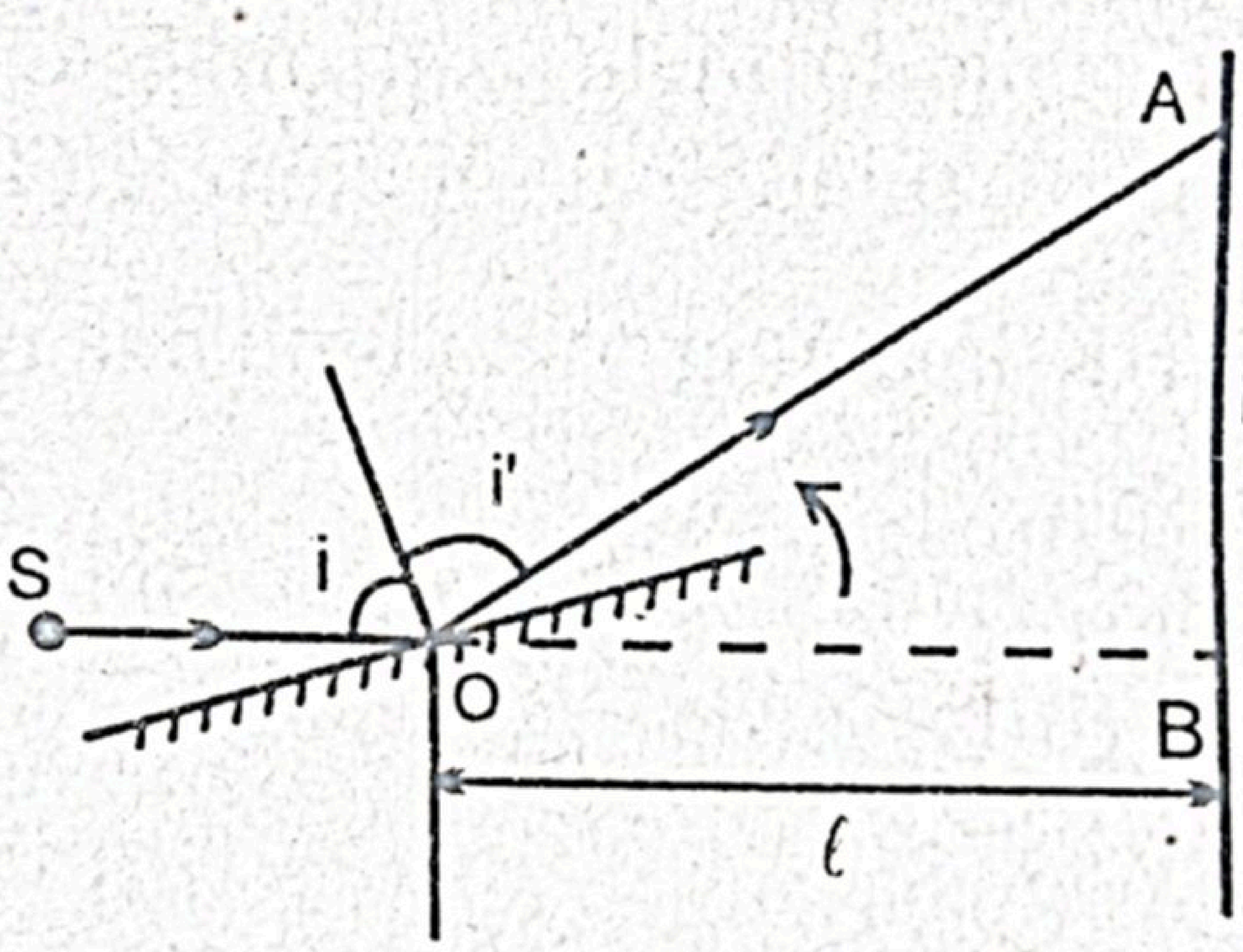
a. Xác định góc tới i

Ta có :

$$\mathrm{tg}(\ \$\) = \frac{h}{l}$$

$$\mathrm{tg}(A\hat{O}B) = \frac{100}{173} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$\Rightarrow A\hat{O}B = 30^0$$



(H.90)

Góc tới $\quad i = \dfrac{180^0 - A\hat{O}B}{2} = \dfrac{180^0 - 30^0}{2} = 75^0$

Vậy góc tới : $\quad i = 75^0$

b. Khi quay gương vị trí mới của vệt sáng là A'

Tính tương tự :

$$tg(A'\hat{O}B) = \frac{h'}{l} = \frac{300}{173} = \frac{300}{100\sqrt{3}} = \sqrt{3}$$

$\Rightarrow A'\hat{O}B = 60^0$. Tức là tia phản xạ đã quay đi một góc :

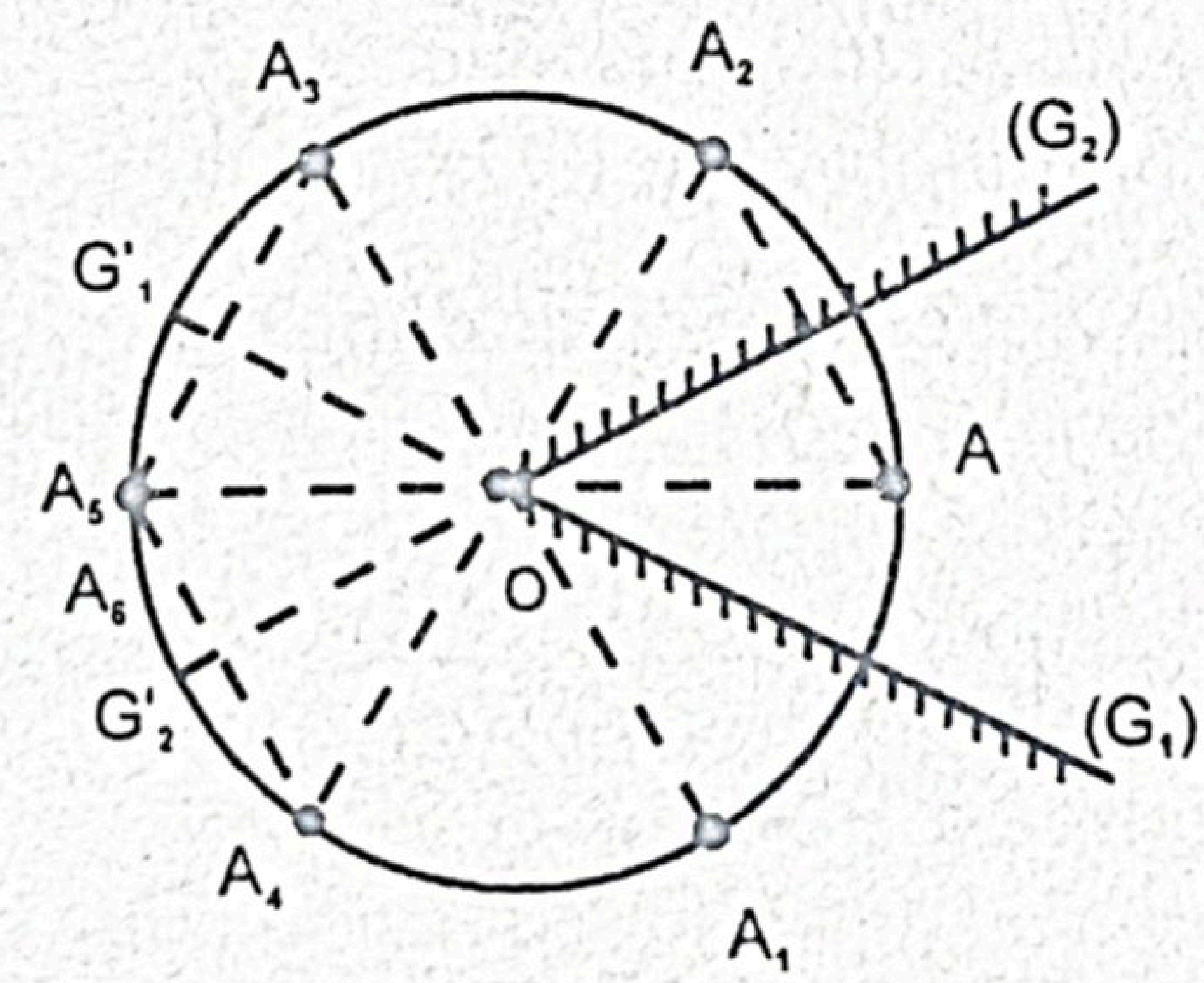
$$\alpha = A'\hat{O}B - A\hat{O}B = 60^0 - 30^0 = 30^0$$

Ta biết khi gương quay góc β thì tia phản xạ quay một góc 2β theo chiều quay của gương nên khi tia phản xạ quay 30^0 thì gương đã quay 15^0 theo chiều như hình vẽ .

Bài tập 5

Cho hệ hai gương phẳng (G_1) và (G_2) đặt nghiêng với nhau một góc α. Mặt phản xạ của hai gương hướng vào nhau. Một điểm sáng A nằm trong khoảng giữa hai gương và cách đều hai gương. Hãy tìm số ảnh của A cho bởi hệ hai gương. Xác định vị trí của các ảnh đó trong trường hợp $\alpha = 60^0$.

Hướng dẫn : (H.91)



(H.91)

A qua (G_1) cho ảnh A_1 ở sau gương (G_1).

$$A_1\hat{O}G_1 = 30^0$$

A_1 ở trước gương (G_2) tiếp tục cho ảnh A_3.

$$A_1\hat{O}G_2 = 90^0$$

$$\Rightarrow A_3\hat{O}G_2 = 90^0$$

Tức là A_3 còn ở trước gương (G_1), A_3 tiếp tục cho ảnh A_5 qua (G_1).

$A_5\hat{O}G_1' = 30^0$ nên A_5 ở sau gương (G_2) và không tiếp tục cho ảnh nữa.

A qua (G_2) cho ảnh A_2 ở sau gương (G_2).

$A_2\hat{O}G_2 = 30^0$

A_2 ở trước gương (G_1) tiếp tục cho ảnh A_4 sau (G_1).

$A_4\hat{O}G_1 = 90^0$ tức là A_4 ở trước gương (G_2) tiếp tục cho ảnh A_6 qua (G_2)

$A_6\hat{O}G'_2 = 30^0$ tức A_6 ở sau gương (G_1) và không tiếp tục cho ảnh nữa.

Mặt khác rõ ràng $A_6 \equiv A_5$.

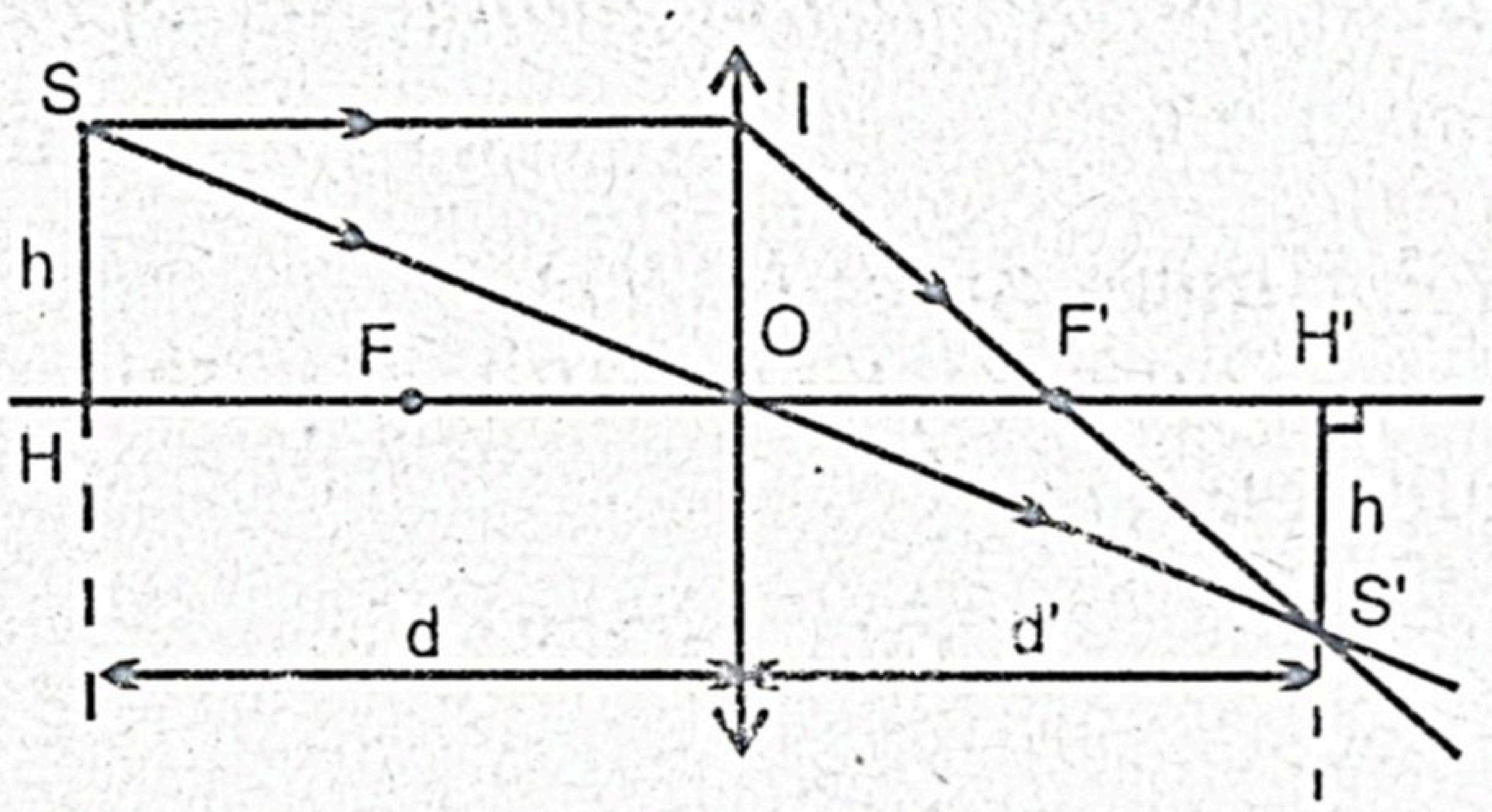
Vậy A qua hệ hai gương G_1 , G_2 cho 5 ảnh . Do tính chất đối xứng các ảnh này đều nằm trên đường tròn tâm O bán kính OA.

Bài tập 6

Một điểm sáng S nằm cách trục chính của một thấu kính hội tụ một đoạn h, cách quang tâm của thấu kính một đoạn bằng d. Qua thấu kính cho ảnh thật S' cách trục chính h' và cách quang tâm d'. Biết thấu kính có tiêu cự f. Chứng minh rằng :

a/ $\dfrac{h'}{h} = \dfrac{d'}{d}$ b/ $\dfrac{1}{f} = \dfrac{1}{d} + \dfrac{1}{d'}$

Hướng dẫn :



(H.92)

Ảnh S' của S qua thấu kính biểu diễn như hình vẽ (H.92)

a) Xét các tam giác đồng dạng: Δ SOH ~ Δ S'OH'

Ta có : $\dfrac{S'H'}{SH} = \dfrac{OH'}{OH}$

hay $\dfrac{h'}{h} = \dfrac{d'}{d}$

b) Δ OFI ~ Δ H'F'S' ⇒ $\dfrac{F'H'}{OF} = \dfrac{S'H'}{OI} = \dfrac{S'H'}{SH}$

Từ câu a) ta đã có : $\dfrac{S'H'}{SH} = \dfrac{OH'}{OH}$

Từ đó : $\dfrac{OH'}{OH} = \dfrac{F'H'}{OF}$ (1)

Chú ý rằng : OH' = h' ; OH = h ; OF = f và F'H' = OH' - OF' = d' - f

Thay vào biểu thức (1) :

$$\frac{h'}{h} = \frac{d'-f}{f} \Leftrightarrow \frac{d'}{d} = \frac{d'-f}{f}$$

biến đổi : $$\frac{d'}{d} = \frac{d'}{f} - 1 \Leftrightarrow \frac{d'+d}{d} = \frac{d'}{f}$$

$$\Leftrightarrow \frac{1}{f} = \frac{d'+d}{d'.d} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Vậy : $$\frac{1}{f} = \frac{1}{d} + \frac{1}{d'}$$

Bài tập 7

Trên hình vẽ (H.93a), xy là trục chính của một thấu kính, S' là ảnh của điểm sáng S qua thấu kính. Bằng cách vẽ, hãy xác định vị trí của thấu kính và các tiêu điểm chính. Hãy cho biết thấu kính thuộc loại nào hội tụ hay phân kì ? Ảnh S' là ảnh thật hay ảnh ảo?

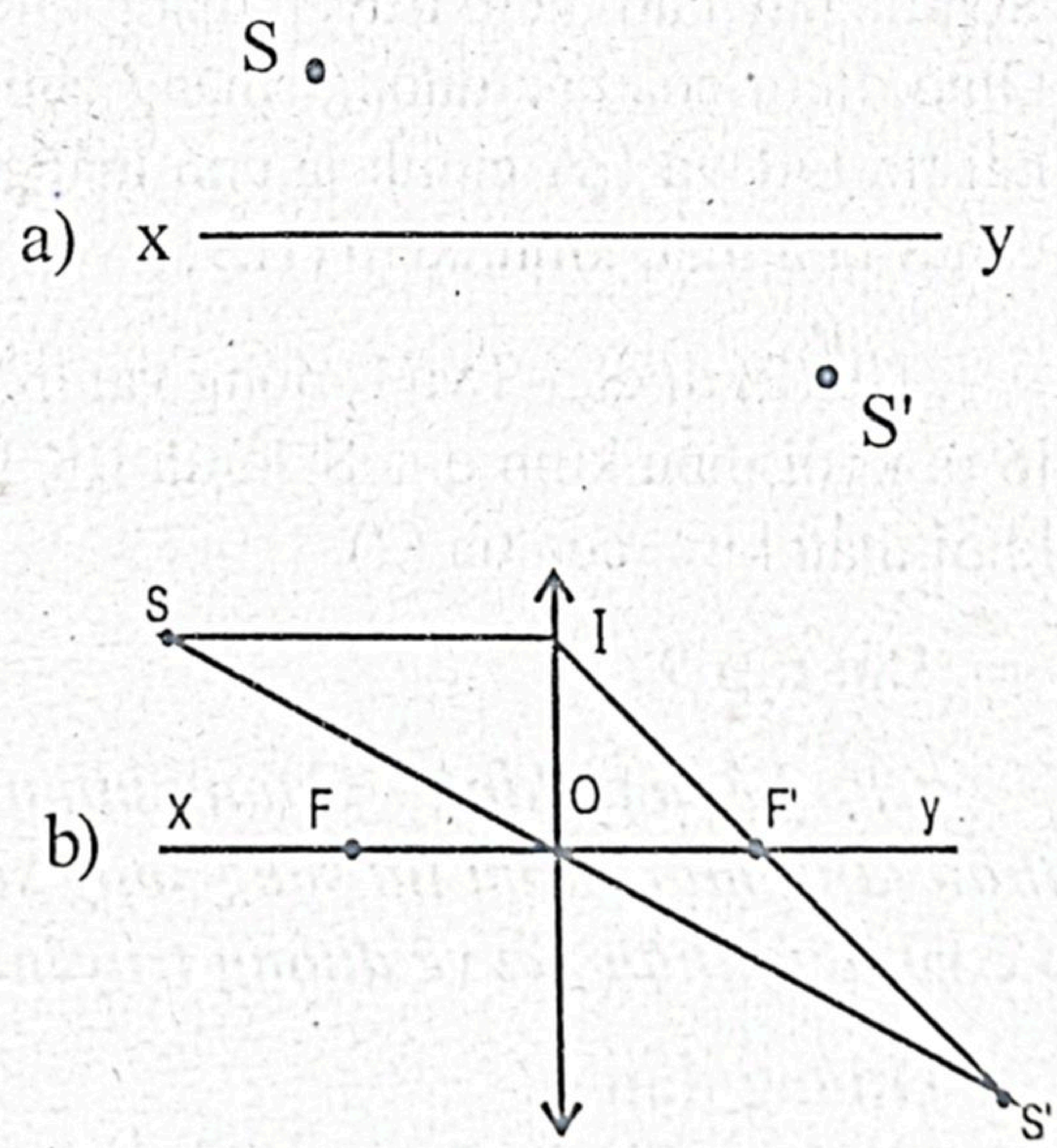
Hướng dẫn :

Trước hết ta có nhận xét sau :

- S và S' ở về hai phía của trục chính mà S' là ảnh thật. Do đó thấu kính là thấu kính hội tụ (đối với thấu kính phân kì, vật thật luôn cho ảnh ảo).

- Tia tới luôn đi qua S và tia ló luôn qua S' .

- Tia tới và tia ló trùng nhau khi tia tới đi qua quang tâm . Do đó, nối SS' cắt trục chính xy tại O thì O là quang tâm của thấu kính. Vẽ thấu kính hội tụ vuông góc với trục chính.

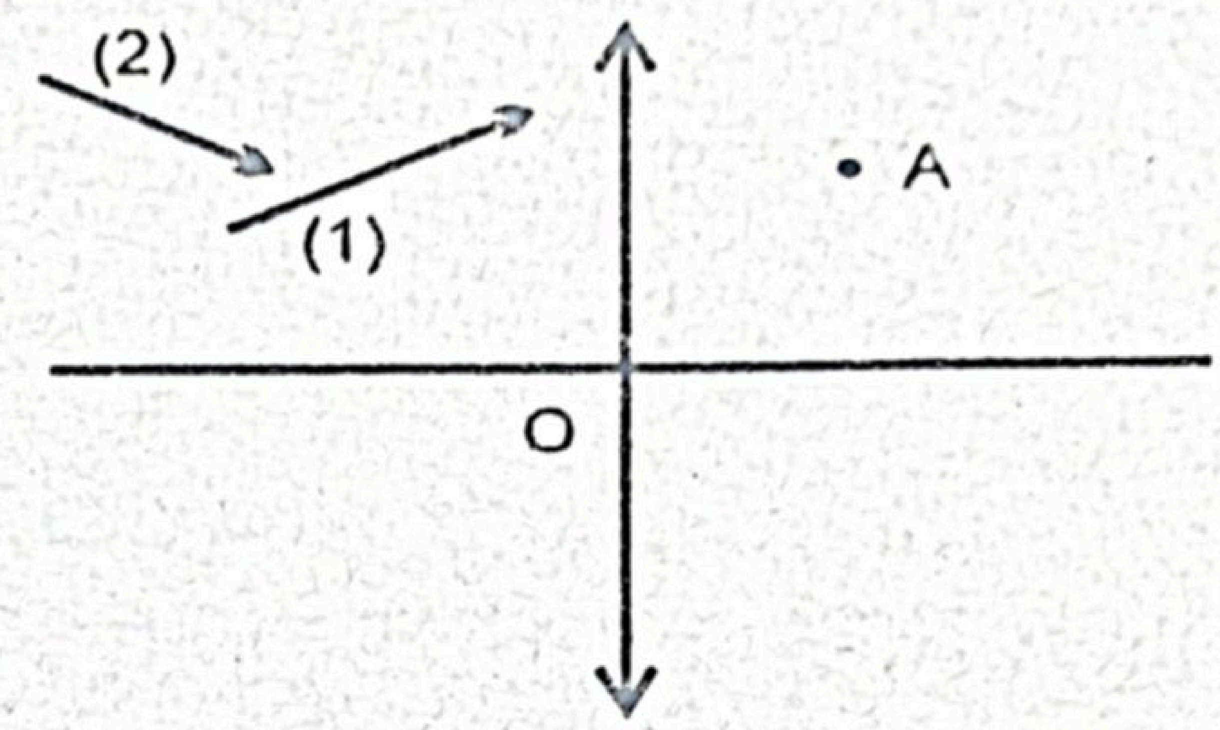


(H.93)

- Tia tới song song với trục chính cho tia ló qua tiêu điểm chính và ảnh S'. Do đó, dựng tia SI // xy, nối IS' cắt trục chính tại F' thì F' là tiêu điểm của thấu kính. Tiêu điểm còn lại F được xác định bằng cách lấy đối xứng với F' qua quang tâm O. Vị trí của thấu kính các tiêu điểm F và F' được biểu diễn trên hình (H.93b)

Bài tập 8 :

Trên hình vẽ (H.94), Tia (1) sau khi khúc xạ qua thấu kính đi qua điểm A. Hãy vẽ tiếp đường truyền của tia (2) qua thấu kính.



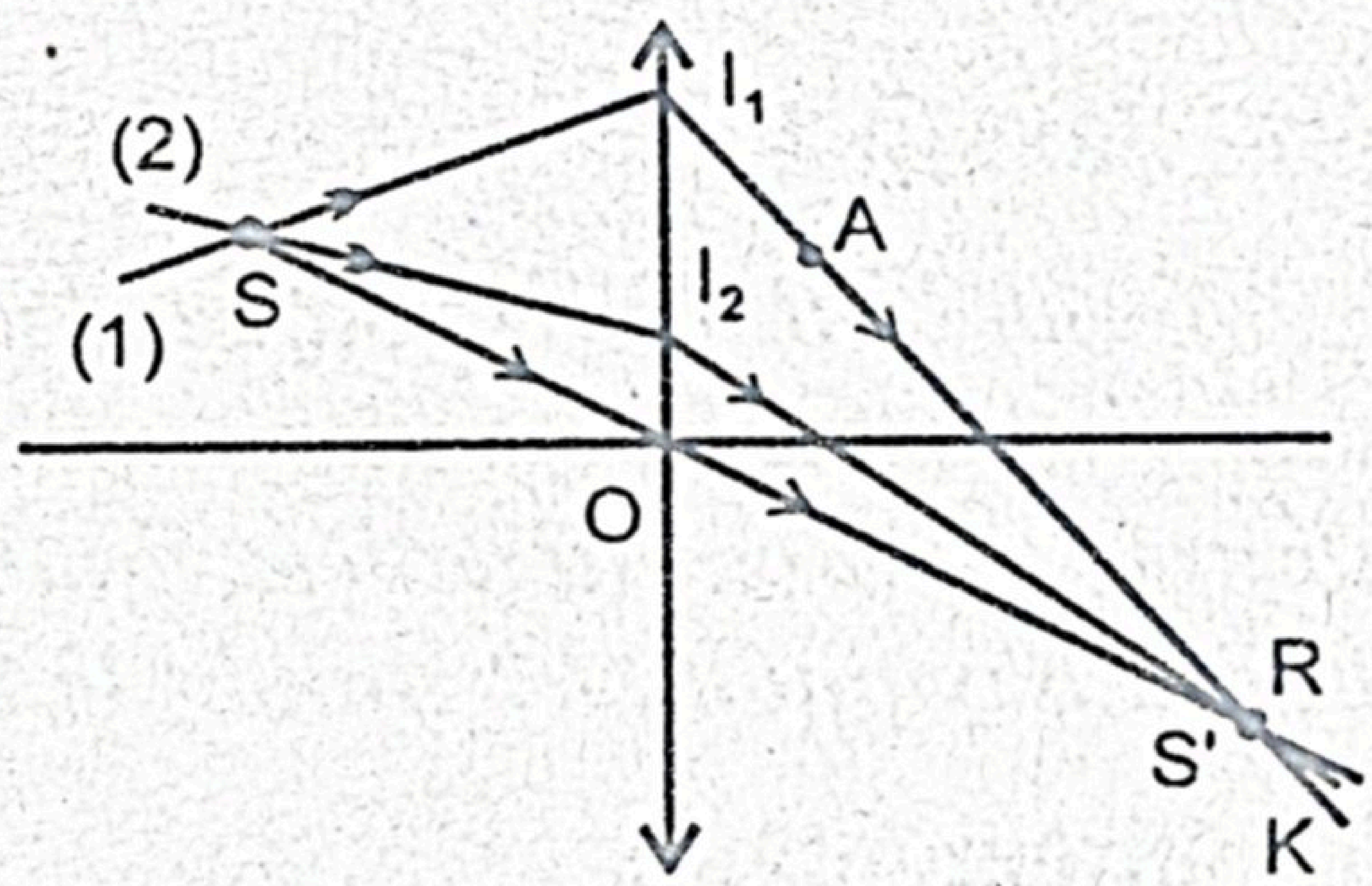
(H.94)

Hướng dẫn :

- Kéo dài tịa (1) cắt thấu kính tại I_1. khi đó I_1A chính là tia khúc xạ ló ra khỏi thấu kính .

- Kéo dài tia (2) cắt tia (1) tại S và gặp thấu kính tại I_2 .

- Xem S là một điểm sáng. Vẽ tia SO, tia này cho tia ló truyền thẳng OR. Giao điểm của các đường thẳng chứa hai tia OR và I_1A chính là ảnh thật S' của S qua thấu kính, xem (H.95)



(H.95)

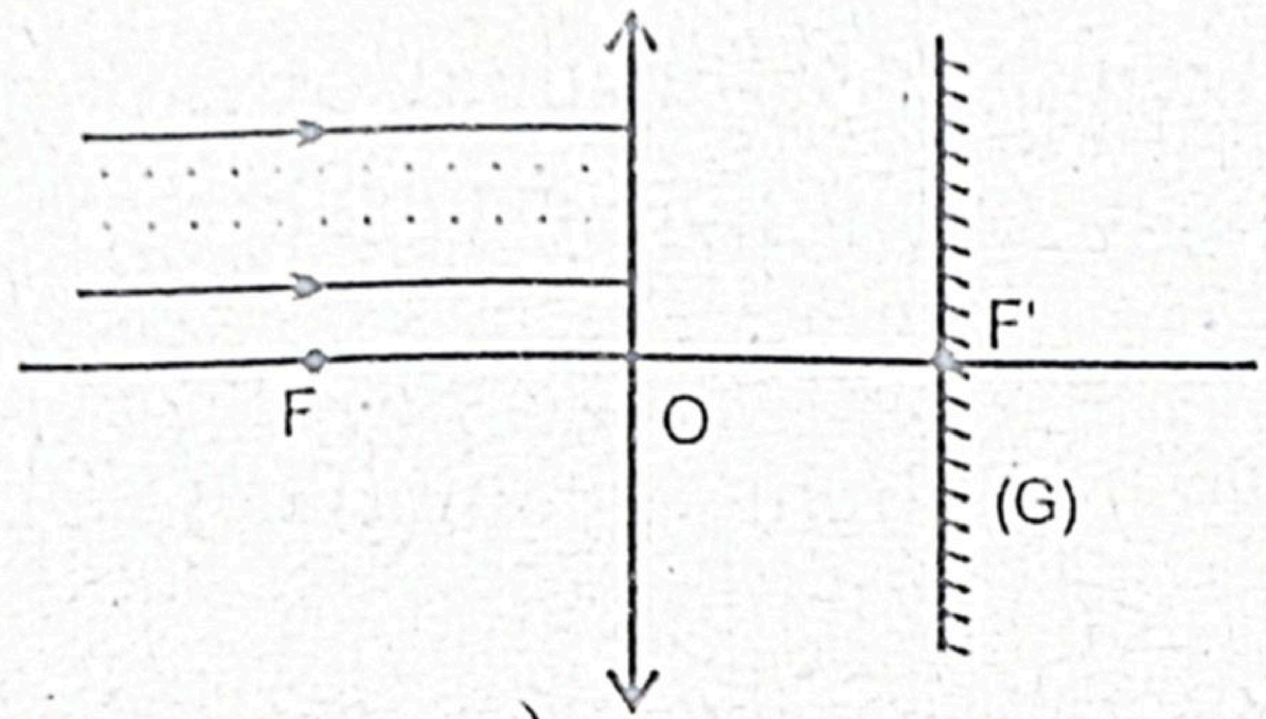
Tia (2) đi qua S và I_2 đóng vai trò là tia tới của điểm sáng S và cho tia ló ra khỏi thấu kính qua S' là tia I_2K thì tia I_2K chính là tia khúc xạ ló ra khỏi thấu kính của tia (2).

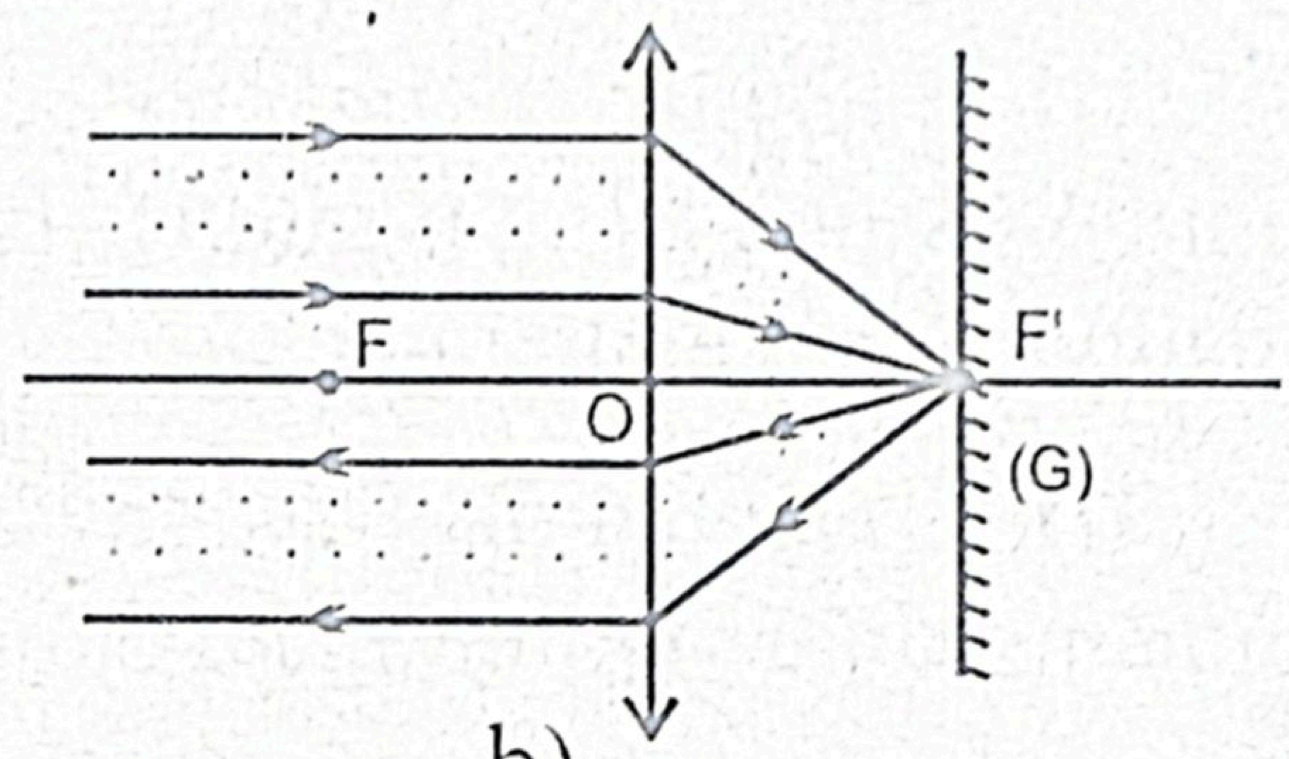
Bài tập 9

Cho hệ thấu kính - Gương phẳng như hình vẽ (H.96 a) . Chiếu vào thấu kính một chùm tia sáng song song với trục chính của thấu kính . Vẽ và nêu nhận xét về đường truyền tiếp theo của chùm tia sáng .

Hướng dẫn :

Các tia sáng song song với trục chính của thấu kính sẽ khúc xạ và hội tụ về tiêu điểm F' ngay trên mặt gương. Các tia phản xạ trên mặt gương quay trở lại thấu kính. Vì chúng xuất phát từ F' nên khi qua thấu kính sẽ





(H.96)

cho chùm tia ló song song với trục chính và ngược chiều với các tia ban đầu (Xem H.96 b)

BÀI TẬP TỰ GIẢI

III. 1- Trước gương phẳng (G) lấy 2 điểm A và B bất kỳ (A và B không nằm trên mặt gương).

a. Xem A là một điểm sáng, trình bày cách vẽ một tia sáng xuất phát từ A phản xạ tại I trên gương rồi đến B.

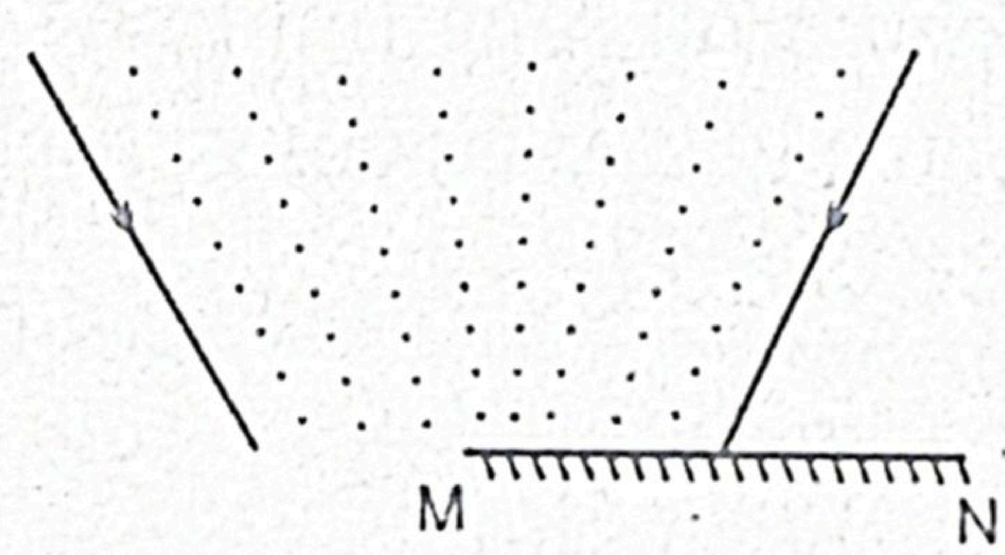
b. Chứng tỏ rằng đường đi của tia sáng AIB theo cách vẽ trên là đường ngắn nhất trong số những đường vẽ từ A đến một điểm I' ≠ I trên gương rồi đến B.

III. 2- Dùng một gương phẳng để chiếu một chùm tia sáng mặt trời xuống một giếng mỏ sâu hẹp và thẳng đứng. Phải đặt gương như thế nào để thực hiện được việc đó, nếu chùm tia sáng mặt trời tại thời điểm thực hiện chiếu, nghiêng một góc 30^0 so với mặt đất (nằm ngang).

III. 3- Một người nhìn thấy đỉnh của một cột điện trong một vũng nước nhỏ. Khoảng cách từ người ấy đến vũng nước là 2 m, đến chân cột điện là 10 m. Mắt cách chân người là 1,6m. Hãy tính chiều cao của cột điện.

III. 4- Một người có chiều cao h, đứng ngay dưới ngọn đèn treo ở độ cao H (H>h). Người này bước đi đều với vận tốc V. Hãy xác định chuyển động của bóng của đỉnh đầu in trên mặt đất .

III.5-Vẽ tiếp đường đi của chùm tia sáng cho trên hình vẽ (H.97). (G) là gương phẳng có giới hạn MN .



(H.97)

III.6- Hai gương phẳng (G_1) và (G_2) đặt vuông góc nhau . Xác định số ảnh của S qua hệ hai gương. Biết rằng hai gương quay mặt phản xạ vào nhau và S ở giữa hai gương .

III.7- Đặt hai điểm M và N nằm trước hai gương phẳng (G_1) và (G_2) và nằm trên cùng một mặt phẳng vuông góc với hai gương .

a/ Hãy vẽ một tia sáng xuất phát từ M phản xạ trên gương (G_1) tại I_1 rồi (G_2) tại I_2 đến N.

b/ Góc hợp bởi hai gương là $\alpha = 60^0$. Tìm góc β hợp bởi các tia MI_1 và I_2N

III.8- Một điểm sáng S đặt trước một gương phẳng (G) cố định và nó chuyển động với vận tốc V = 4m/s đối với gương .

Xác định vận tốc của ảnh S' của S đối với gương và đối với S trong các trường hợp:

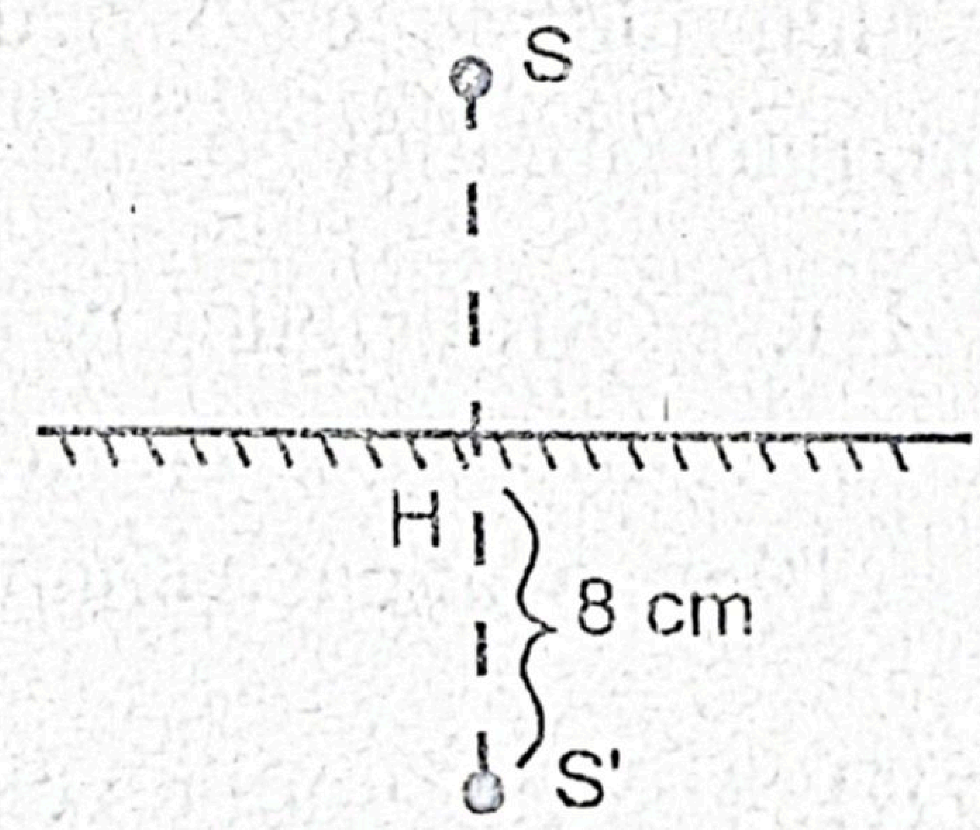
a- S chuyển động song song với gương .

b- S chuyển động vuông góc với gương và tiến lại gần gương .

c- S chuyển động trên đường thẳng hợp với mặt gương một góc $\alpha = 30^0$ theo hướng tiến lại gần gương.

III.9- Một người quan sát ảnh của một điểm sáng qua một gương phẳng thì thấy ảnh cách mặt gương 8 cm (H.98)

Giữ điểm sáng cố định , quay gương quanh một trục đi qua H và trùng với mặt gương. Tìm quĩ đạo chuyển động của ảnh khi gương quay được một góc $\alpha = 60^0$.



(H.98)

III.10- Chiếu tới gương phẳng (G) một chùm tia sáng hội tụ để tạo một điểm ảo S cách gương 20 cm và cách mép O của gương 30 cm.

a/ Xác định vị trí tính chất S' của S cho bởi gương.

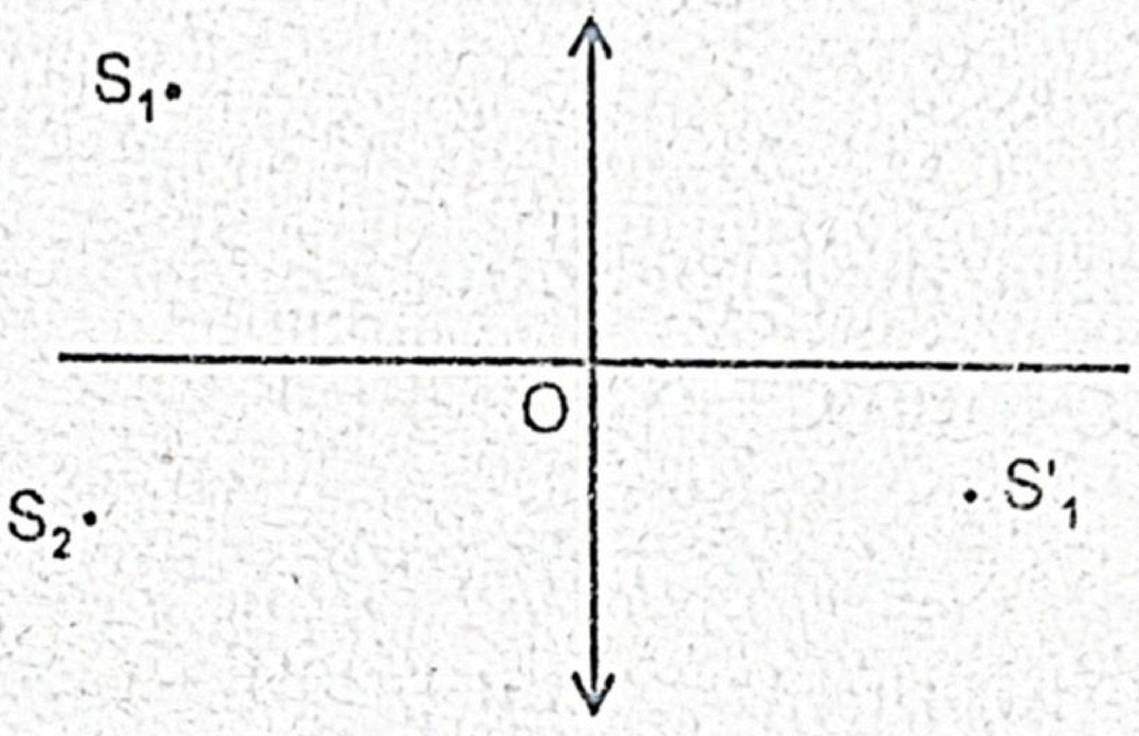
b/ Cho gương quay quanh O, thì thấy ảnh S vạch một cung tròn dài 5,2 cm. Tính góc quay α của gương.

III.11- S'_1 là ảnh của S_1 qua thấu kính O. Hãy xác định ảnh S'_2 của S_2 qua thấu kính:S_1, S'_1, S_2 được biểu diễn trên hình (H.99)

III.12- Một điểm sáng S đặt trên trục chính của một thấu kính hội tụ tiêu cự f và cách thấu kính một khoảng 2f.

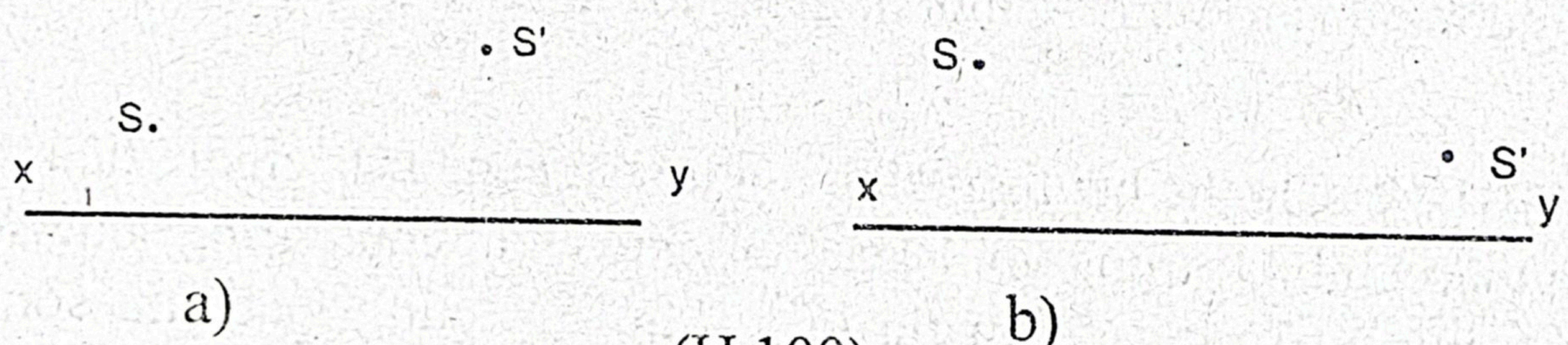
a/ Xác định vị trí, tính chất của ảnh S' của S tạo bởi thấu kính.

b/ Nếu dịch chuyển S trên trục chính, tiến lại gần tiêu điểm của thấu kính, thì ảnh của S sẽ dịch chuyển như thế nào ? (Giải bài toán bằng phép vẽ).



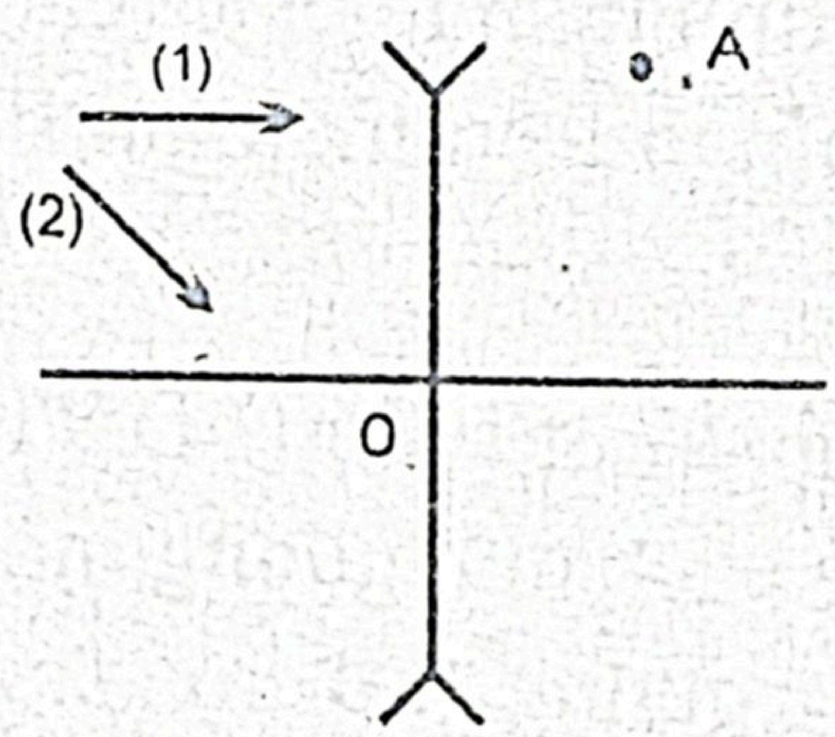
(H.99)

III.13- Trên hình vẽ (H.100 a,b), xy là trục chính của thấu kính . S là vật , S' là ảnh của S cho bởi thấu kính . Bằng cách vẽ , hãy xác định vị trí đặt thấu kính , loại thấu kính và các tiêu điểm chính của nó.

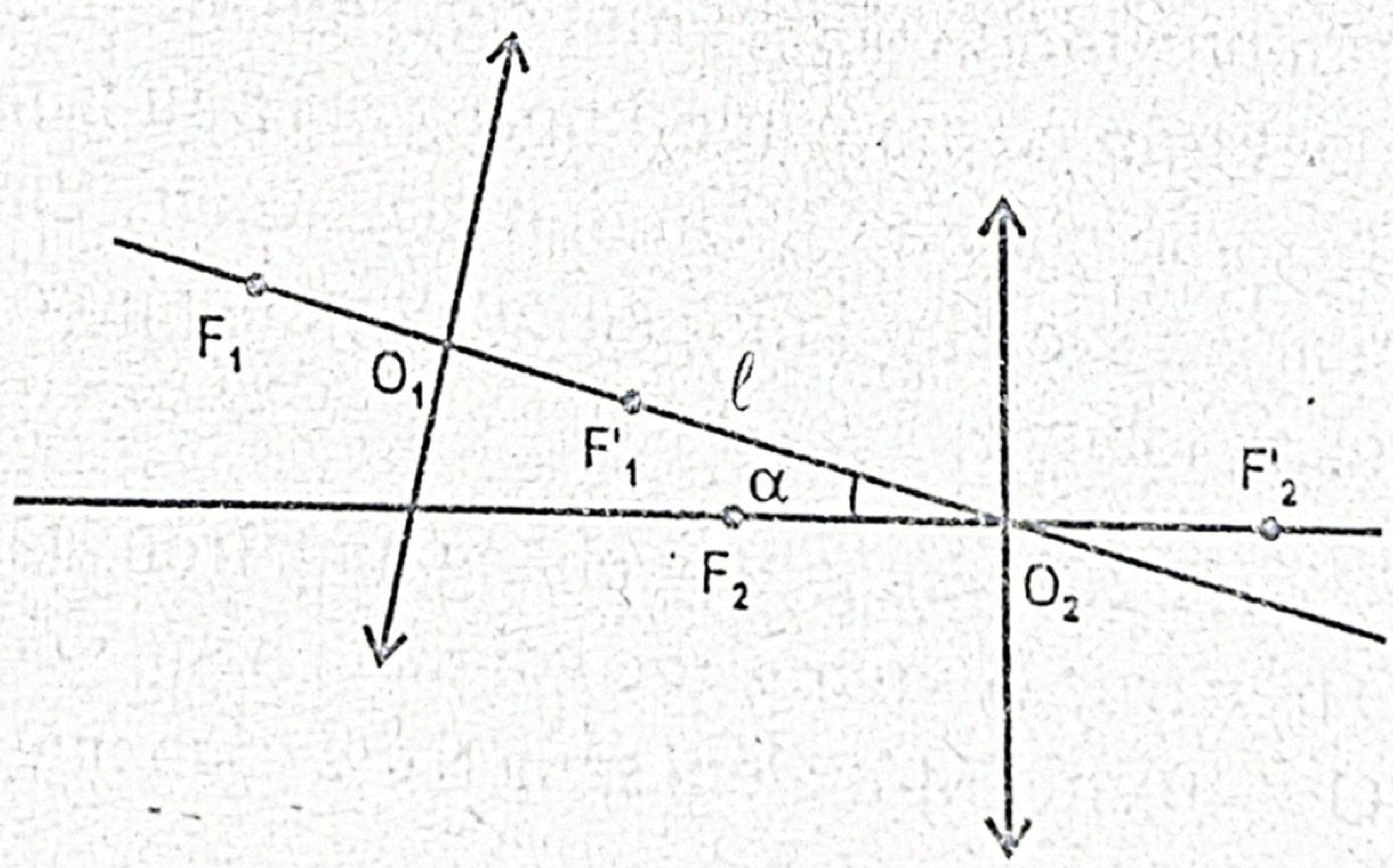


(H.100)

III.14-Một thấu kính phân kì được biểu diễn trên hình vẽ (H.101). Tia (1) sau khi khúc xạ qua thấu kính đi qua điểm A . Hãy vẽ tiếp đường truyền của tia (2) qua thấu kính và chỉ ra các tiêu điểm chính của thấu kính đó.



(H.101)



(H.102)

III.15- Cho hệ thống hai thấu kính O_1, O_2 có tiêu cự f_1, f_2 như hình vẽ. Điểm sáng S đặt tại tiêu điểm F_1 của O_1 .

a/ Vẽ tia sáng xuất phát từ S qua hệ.

b/ Tìm ảnh cuối cùng S_2 của S qua hệ .

c/ Xác định khoảng cách giữa điểm sáng S và ảnh cuối cùng của nó S_2. Cho $f_1 = 4$ cm , $f_2 = 6$ cm , l = 10cm . Khoảng cách này có phụ thuộc vào α không ? Áp dụng cho $\alpha = 30^0$ (Xem H.102).

III.16- Đặt một gương phẳng vuông góc với trục chính của một thấu kính hội tụ , mặt phản xạ của gương hướng về phía thấu kính và cách thấu kính một khoảng 2f (f là tiêu cự của thấu kính). Hãy xác định vị trí của một điểm sáng S trên trục chính sao cho mọi tia sáng xuất phát từ S sau khi qua thấu kính, phản xạ trên gương, rồi lại qua thấu kính trở về S .

III.17-Một điểm sáng S đặt trên trục chính của một thấu kính hội tụ. Sau thấu kính đặt thêm một gương phẳng vuông góc với trục chính, mặt phản xạ quay về phía thấu kính. Hãy định vị trí của điểm sáng S sao cho dù đặt gương ở vị trí nào thì mọi tia sáng xuất phát từ S qua hệ đều trở về được S.

III.18- Cho hệ hai thấu kính hội tụ đặt cùng trục chính, tiêu điểm F'_1 của thấu kính O_1 trùng với F_2 của O_2 chiếu một chùm sáng song song vào O_1. Chứng tỏ rằng chùm tia ló ra khỏi O_2 cũng là chùm song song. (Chỉ yêu cầu vẽ , không cần chứng minh)

BÀI TẬP NÂNG CAO

III.19- Người ta dự định mắc bốn bóng điện tròn ở bốn góc của một trần nhà hình vuông , mỗi cạnh 4m và một quạt trần ở đúng giữa trần nhà . Quạt trần có sải cánh (khoảng cách từ trục quay đến đầu cánh) là 0,8 m . Biết trần nhà cao 3,2 m tính từ mặt sàn . Em hãy tính toán thiết kế cách treo quạt để sao cho khi quạt quay , không có điểm nào trên mặt sàn bị sáng loang loáng .

III.20- Một gương phẳng hình tròn , tâm I bán kính 10 cm . Đặt mắt tại O trên trục Ix vuông góc với mặt phẳng gương và cách mặt gương một đoạn IO = 40 cm . Một điểm sáng S đặt cách mặt phẳng gương 120 cm , cách trục Ix một khoảng 50 cm.

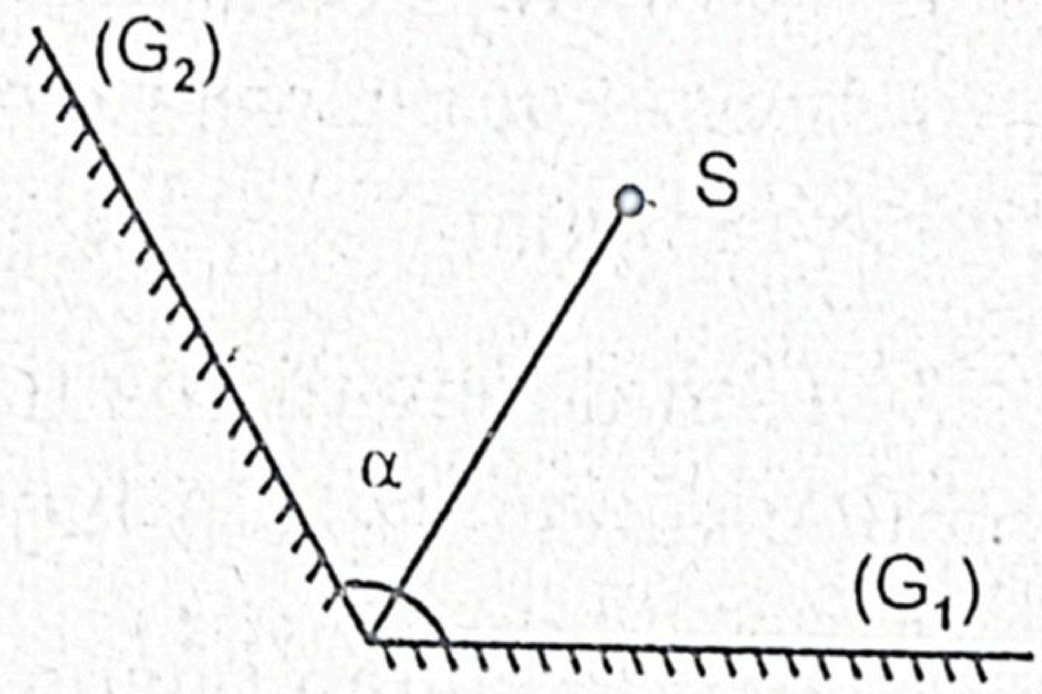
1- Mắt có nhìn thấy ảnh S' của S qua gương không ? Tại sao ?

2- Mắt phải dịch chuyển thế nào trên trục Ix để nhìn tấy ảnh S' của S. Xác định khoảng cách từ vị trí ban đầu của mắt đến vị trí mà mắt bắt đầu nhìn thấy ảnh S' của S qua gương .

III.21- Hai gương phẳng M và N đặt hợp với nhau một góc $\alpha < 180^0$, mặt phản xạ quay vào nhau . Một điểm sáng A nằm giữa hai gương và qua hệ hai gương cho n ảnh . Chứng minh rằng nếu :

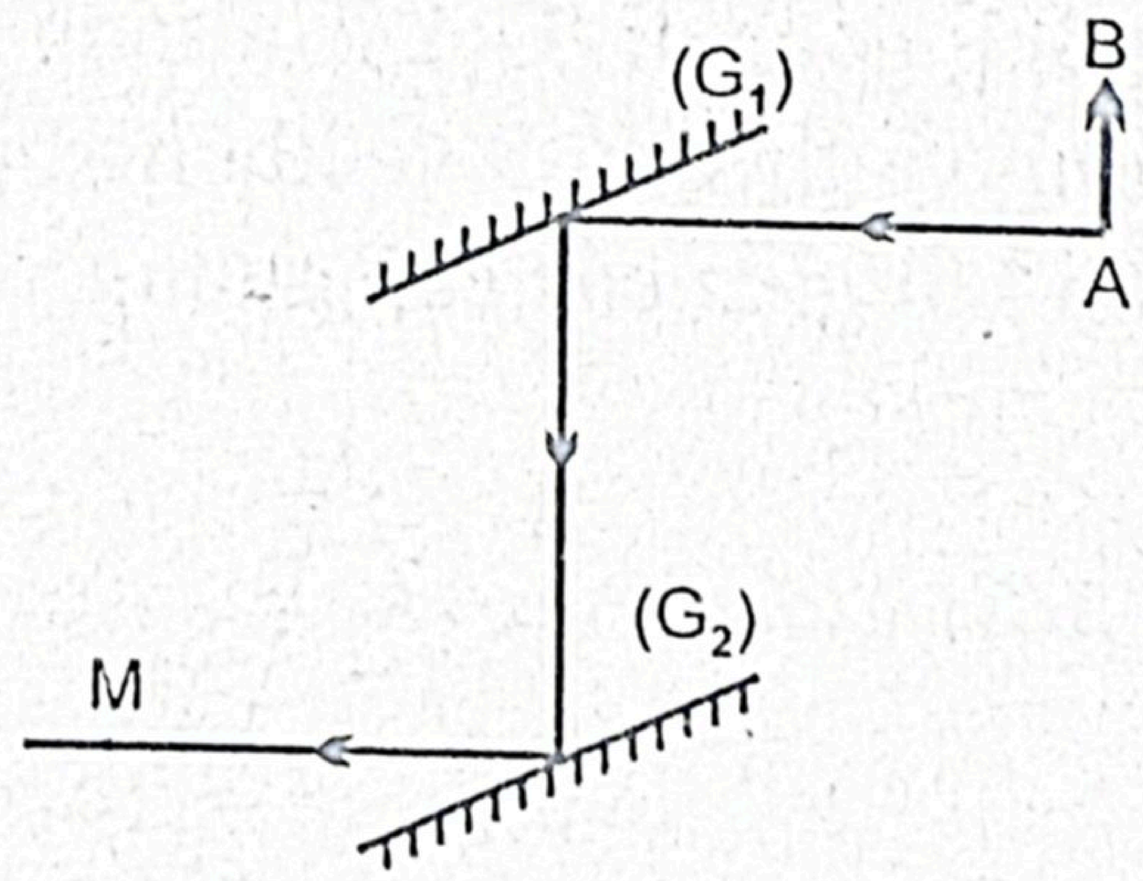
$$\frac{360^0}{\alpha} = 2k\ (k \in N) \text{ thì } n = (2k-1) \text{ ảnh.}$$

III.22- Hai gương phẳng (G_1) và (G_2) đặt nghiêng với nhau một góc α . Một điểm sáng S nằm cách cạnh chung O của hai gương một khoảng R (xem H.103). Hãy tìm cách dịch chuyển điểm sáng S sao cho khoảng cách giữa hai ảnh ảo đầu tiên của S qua các gương (G_1) và (G_2) là không đổi.



(H.103)

III.23- Một quan sát viên ngắm vật AB bằng một kính viễn vọng như hình vẽ (H.104) . (G_1) và (G_2) là hai gương phẳng nhỏ song song với nhau . Các tia sáng từ vật AB tới phản xạ trên mỗi gương một lần rồi lọt vào mắt quan sát viên tại M.

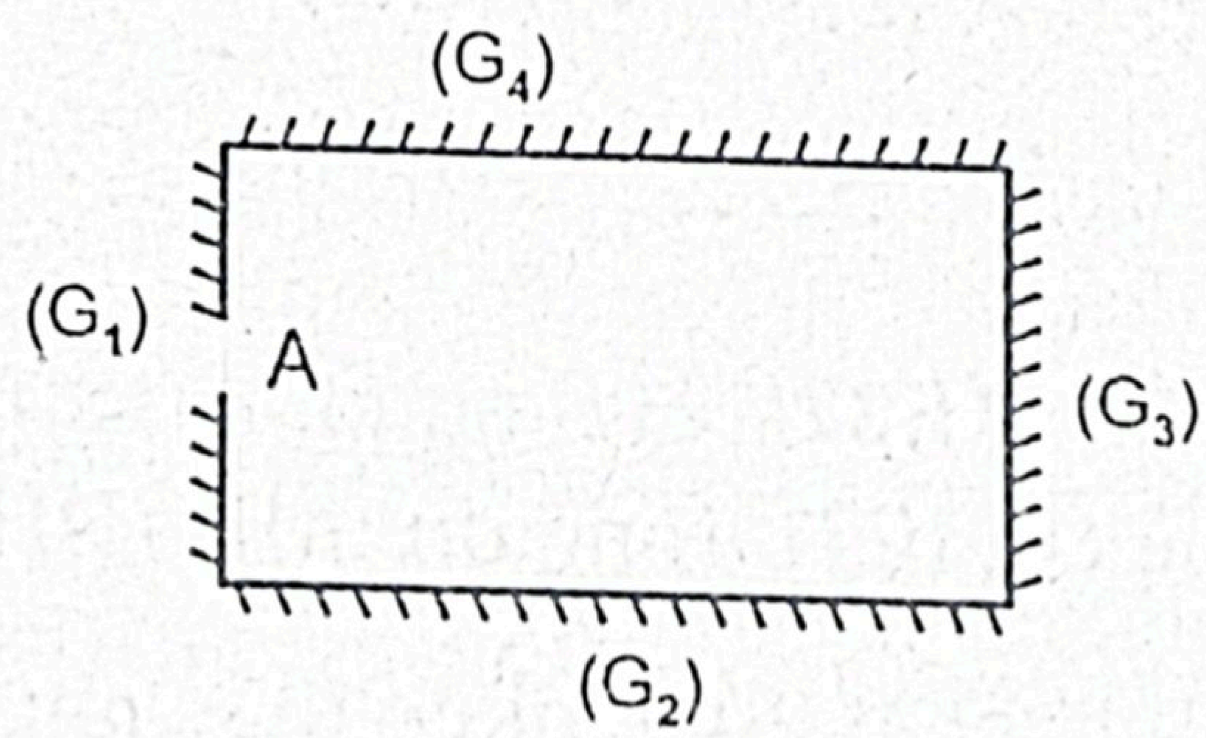


(H.104)

a/ Vẽ các ảnh A_1B_1 và A_2B_2 của vật trong hai gương .

b/ Vẽ tia sáng xuất phát từ B đến (G_1), (G_2) rồi đến mắt .

III.24- Hai gương phẳng (M) và (N) đặt song song quay mặt sáng vào nhau và cách nhau một khoảng AB = d . Giữa hai gương trên đoạn thẳng AB có đặt một điểm sáng S cách gương (M) một đoạn SA = a . Xét một điểm O nằm trên đường thẳng đi



(H.105)

qua S và vuông góc với AB có khoảng cách OS = h .

1/ Vẽ đường đi của một tia sáng xuất phát từ S phản xạ trên gương (N) tại I và truyền qua O .

2/ Vẽ đường đi của một tia sáng xuất phát từ S phản xạ lần lượt trên gương (N) tại H , trên gương (M) tại K rồi truyền qua O .

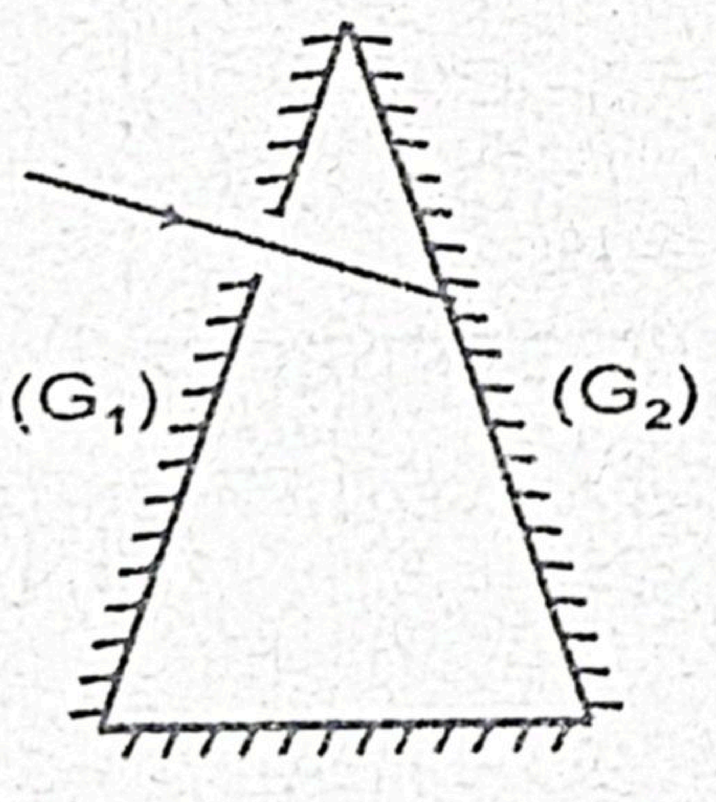
3/ Tính các khoảng cách từ I , K ,H tới AB.

III.25- Bốn gương phẳng (G_1) , (G_2) , (G_3) , (G_4) quay mặt sáng vào nhau làm thành 4 mặt bên của một hình hộp chữ nhật (H.105). Chính giữa gương (G_1) có một lỗ nhỏ A .

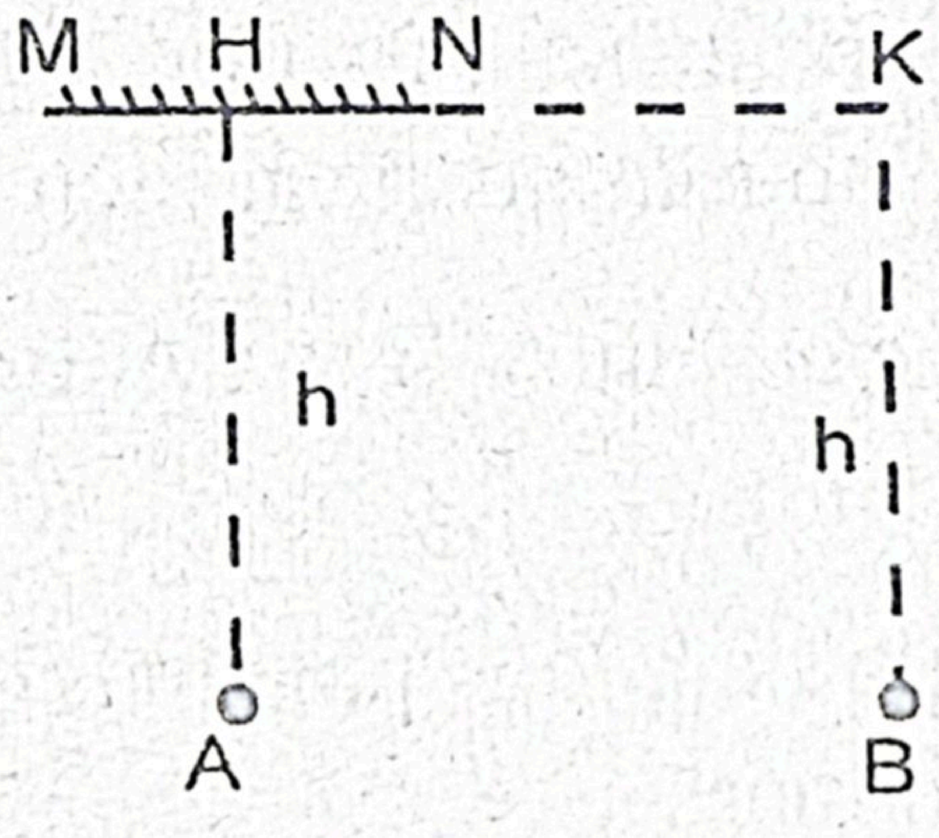
1/ Vẽ đường đi của một tia sáng (trên mặt phẳng giấy vẽ) đi từ ngoài vào lỗ A sau khi phản xạ lần lượt trên các gương (G_2) , (G_3) , (G_4) rồi lại qua lỗ A ra ngoài .

2/ Tính đường đi của tia sáng trong hộp nói trên. Quãng đường đi có phụ thuộc vào vị trí lỗ A hay không ?

III.26- Ba gương phẳng (G_1) , (G_2) , (G_3) được lắp thành một lăng trụ đáy tam giác cân như hình vẽ (H.106) trên gương G_1 có một lỗ nhỏ S . Người ta chiếu một chùm tia sáng hẹp qua lỗ S vào bên trong theo phương vuông góc với (G_1). Tia sáng sau khi phản xạ lần lượt trên các gương lại đi ra ngoài theo lỗ S và không bị lệch so với tia chiếu vào . Hãy xác định góc hợp bởi giữa các cặp gương với nhau .



(H.106)



(H.107)

III.27/- Hai người A và B đứng trước một gương phẳng (G) như hình vẽ (H.107) trong đó :MH=NH=50 cm ; NK=100 cm và h = 100 cm .

a) Hai người có thấy nhau trong gương không ?

b) Một trong hai người đi dần đến gương theo phương vuông góc với

mặt gương thì khi nào họ thấy nhau trong gương .

c) Nếu cả hai người đi dần tới gương như nhau theo phương vuông góc với mặt gương thì họ có nhìn thấy nhau trong gương không ?

III.28- Hai gương phẳng (G_1) và (G_2) có các mặt phản xạ hợp với nhau một góc $\alpha = 60^0$

a/ Chiếu một chùm tia sáng hẹp SI tới (G_1) chùm này phản xạ theo IJ và phản xạ trên (G_2) theo JR

Tính góc hợp bởi các tia SI và JR.

b/ Cho hai gương quay cùng chiều với cùng vận tốc, xung quanh cạnh chung. Hỏi phương của tia phản xạ JR có gì thay đổi ?

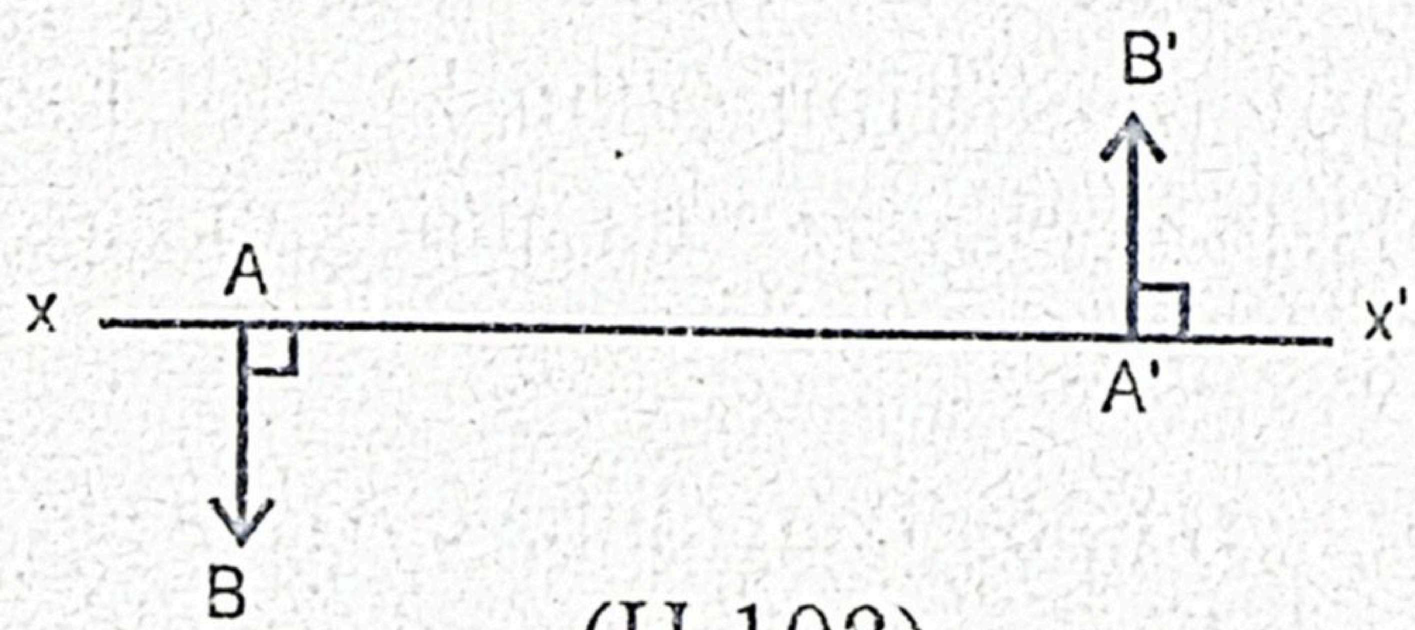
c/ Giữ (G_1) đứng yên cho (G_2) quay quanh cạnh chung một góc $\beta = 10^0$. Phương của tia JR thay đổi như thế nào ?

III.29- Hai gương phẳng (G_1) và (G_2) có các mặt phản xạ hợp với nhau một góc α . Chiếu một chùm tia sáng song song hẹp SI tới gương (G_1) dưới góc tới i phản xạ trên (G_1), sau đó phản xạ trên (G_2).

a. Tìm góc tới của tia sáng khi tới (G_2) .

b. Định giá trị của α để chùm tia phản xạ trên (G_2) vuông góc với chùm tia sáng tới SI và song song với SI .

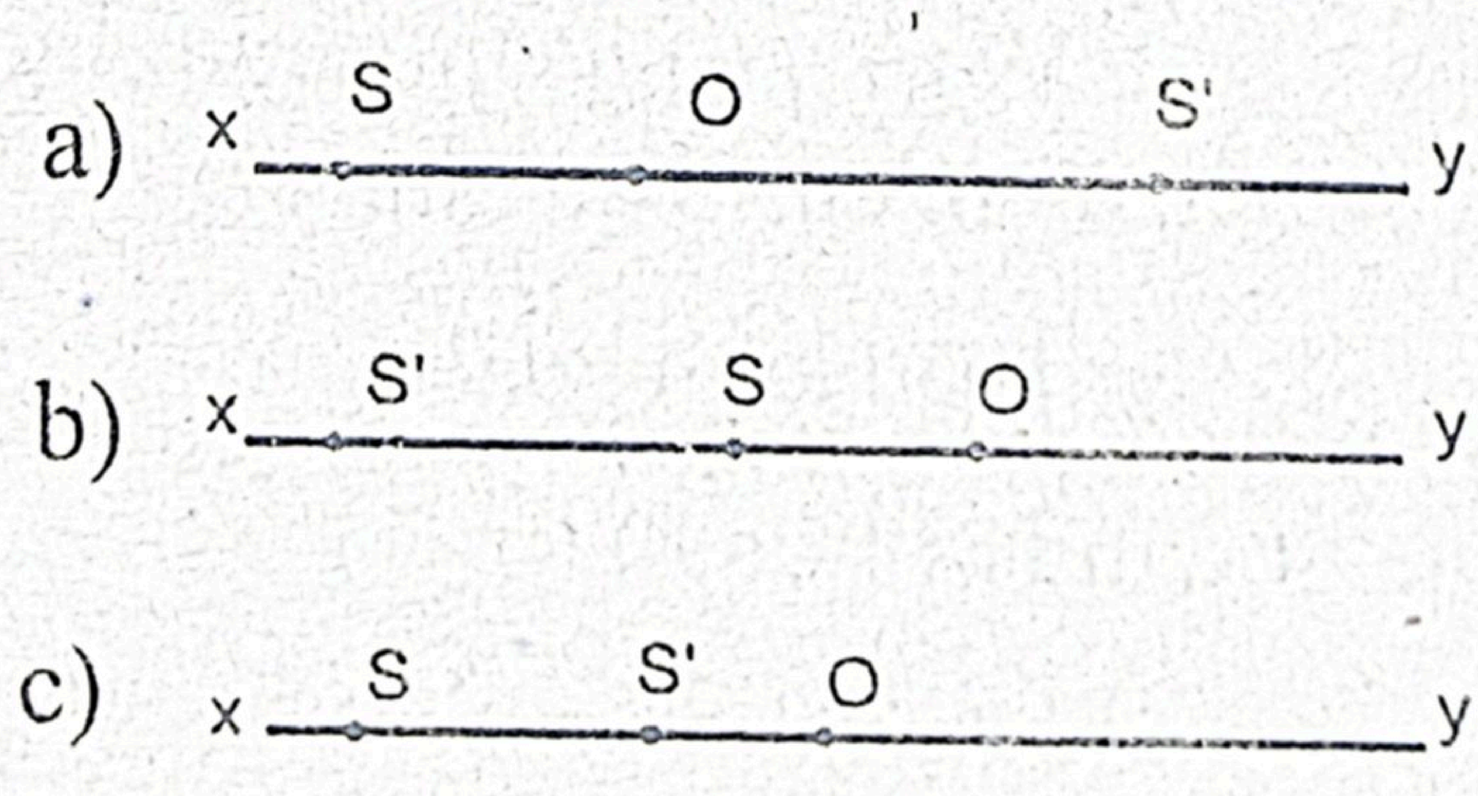
III.30- Trên hình vẽ (H.108) xx' là quang trục chính của một thấu kính. AB là vật thật , A'B' là ảnh của AB qua thấu kính. Bằng cách vẽ hãy xác định loại thấu kính, vị trí thấu kính và các tiêu điểm F , F' của nó.



(H.108)

III.31- Bằng cách vẽ hãy xác định (có phân tích) :

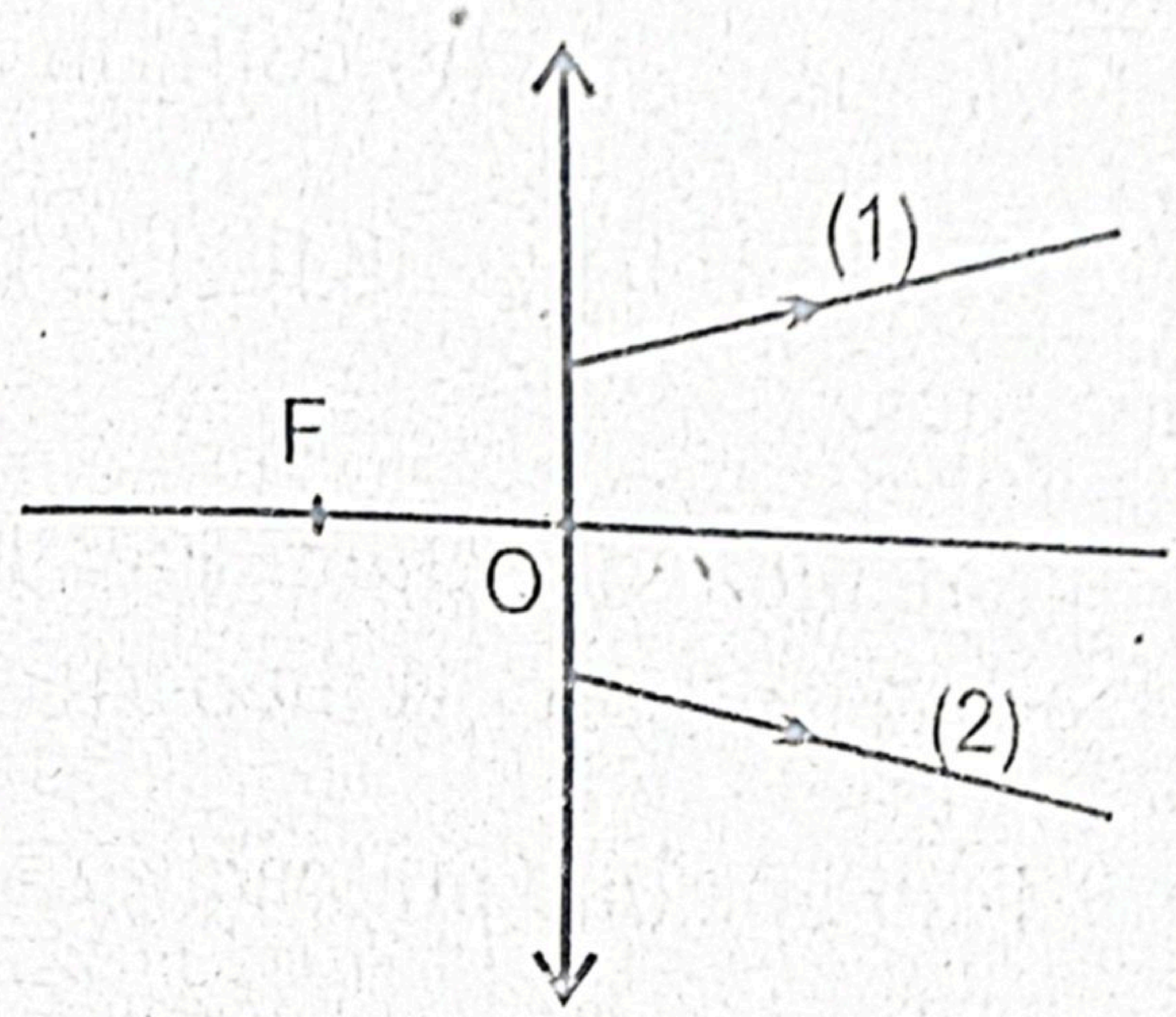
- Loại thấu kính.
- Tính chất của ảnh.
- Vị trí của các tiêu điểm .



(H.109)

chính của thấu kính. Trong các hình vẽ : (H.108 a,b,c) xy là quang trục chính ; S là nguồn sáng điểm, S' là ảnh của S qua thấu kính và O là quang tâm của thấu kính .

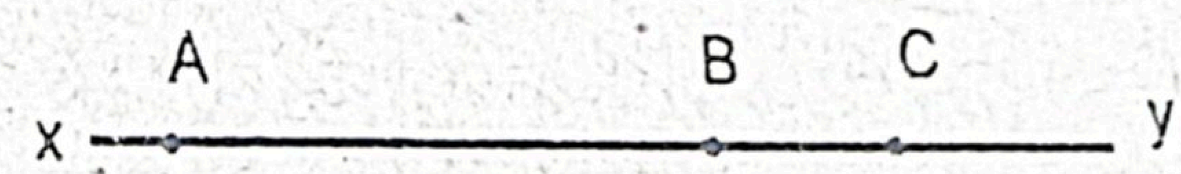
III.32- Trên hình vẽ (H.110) (1),(2) là các tia trong chùm tia ló ứng với một chùm tia tới xuất phát từ một nguồn sáng điểm S đặt trước thấu kính. Bằng cách vẽ hãy xác định vị trí của nguồn sáng S.



(H.110)

III.33- xy là trục chính của một thấu kính L (H.111) vật thật đặt ở A cho ảnh ở B , vật đặt ở B lại cho ảnh ở C .

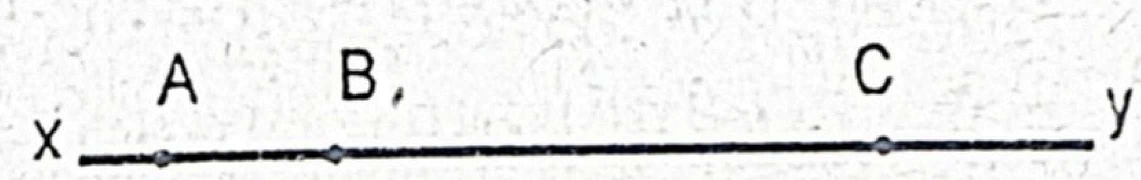
Biết AB > BC . Hỏi L là thấu kính gì ? Đặt trong khoảng nào ? Vẽ hình ?



(H.111)

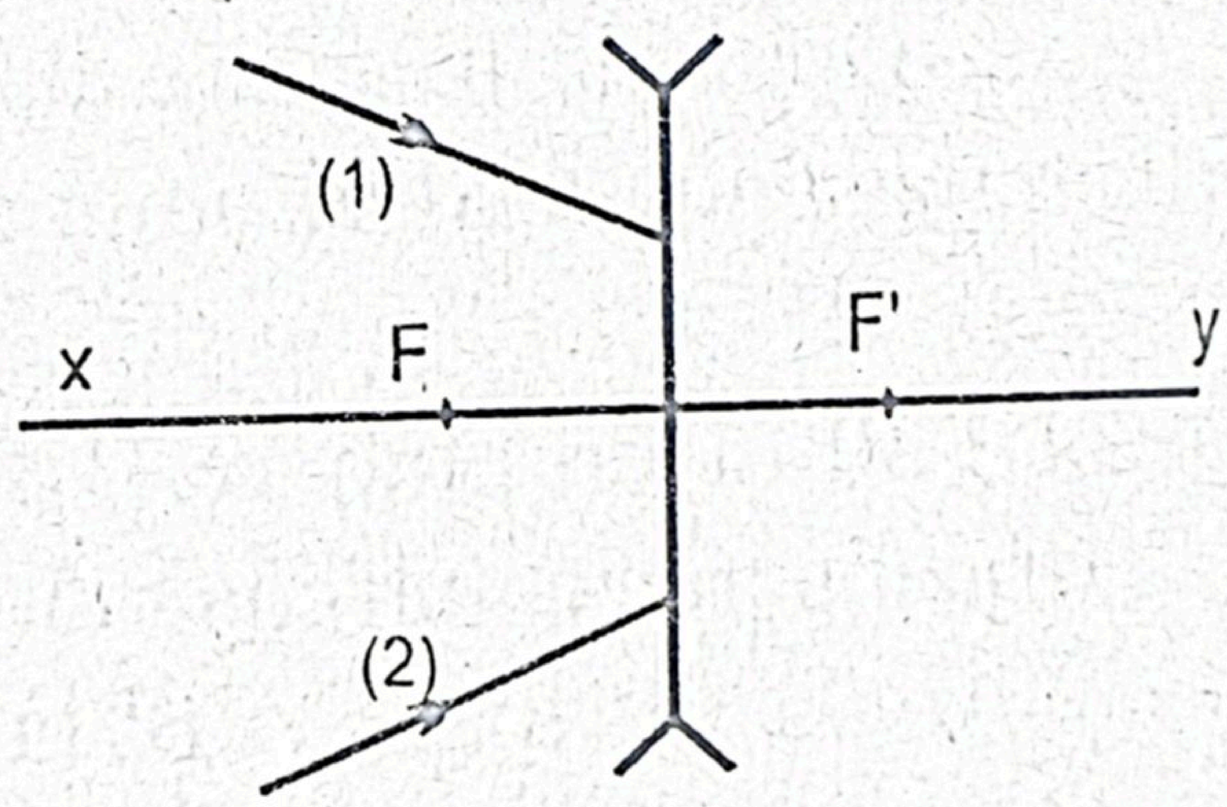
III.34- Trên hình vẽ (H.112). xy là trục chính của một thấu kính L . Vật thật đặt ở A cho ảnh ở B . Vật đặt ở B lại cho ảnh ở C. Biết AB < BC .

Hỏi L là thấu kính gì ? Đặt trong khoảng nào ? Vẽ hình ?



(H.112)

III.35- Một chùm hội tụ chiếu vào một thấu kính phân kì như hình vẽ (H.113) Hãy vẽ tiếp đường đi của chùm tia sáng.



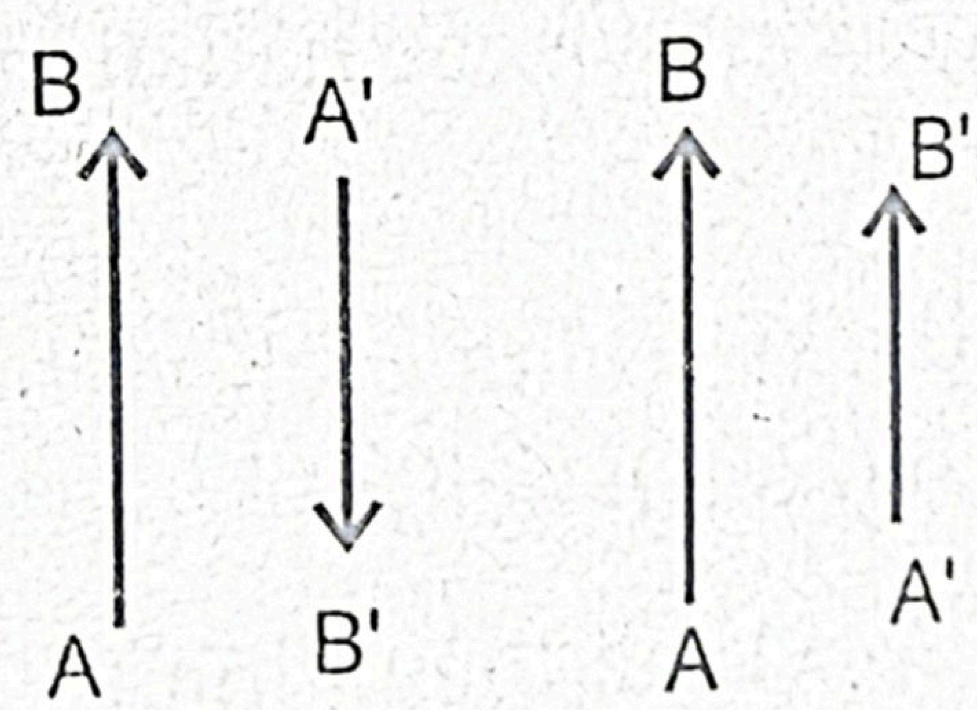
(H.113)

III.36- Trên hình vẽ AB là vật ; A'B' là ảnh của nó qua một thấu kính. Bằng cách vẽ hãy xác định :

- Vị trí quang tâm , trục chính và các tiêu điểm của thấu kính .

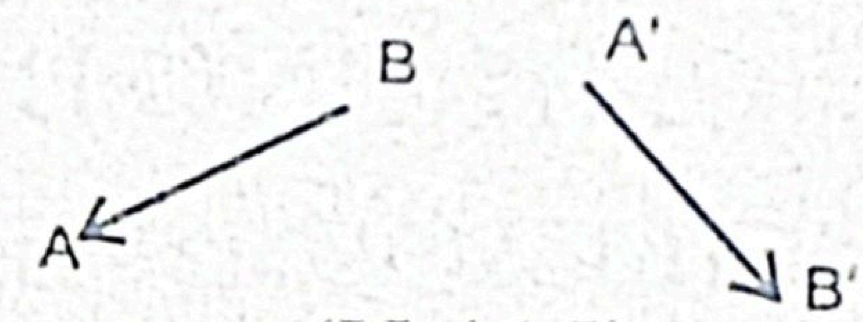
- Thấu kính gì ?

(xem H.114 a,b)



(H.114)

III.37- Trên hình vẽ (H.115) AB là vật thật ; A'B' là ảnh thật của AB qua qua thấu kính . Bằng phép vẽ hãy xác định loại thấu kính , trục chính và các tiêu điểm của thấu kính .

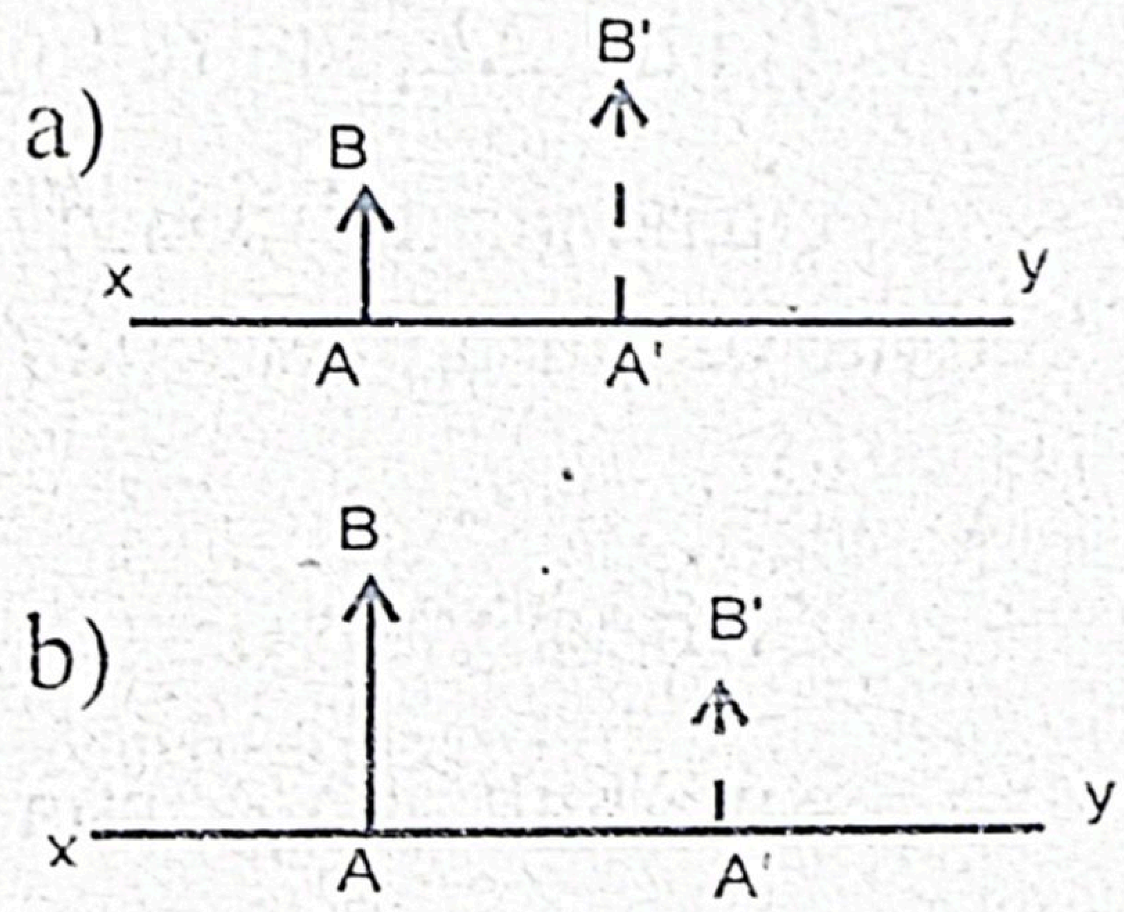


(H.115)

III.38- xy là trục chính của thấu kính AB là vật , A'B' là ảnh của AB qua thấu kính. Hãy chỉ rõ :

- Loại thấu kính .

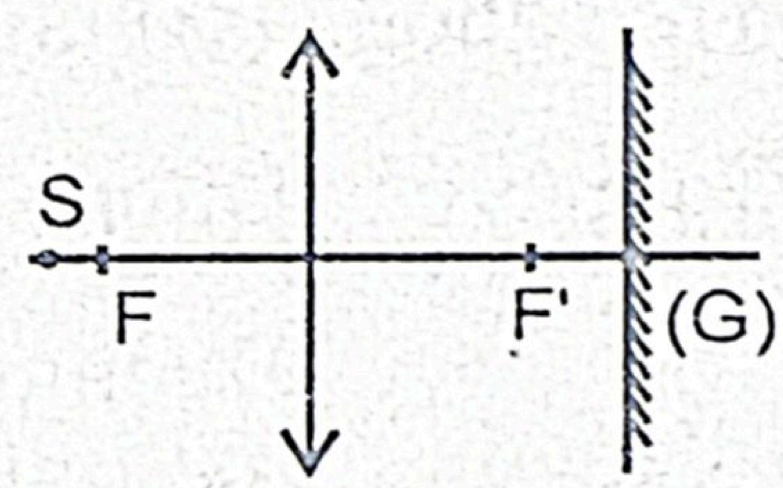
- Vị trí quang tâm O và các tiêu điểm của thấu kính trong các hình vẽ (H.116 a,b)



(H.116)

III.39- Cho một hệ thấu kính hội tụ gương phẳng như hình vẽ

Thấu kính có tiêu cự f ; gương đặt cách thấu kính một khoảng $\frac{3}{2}$ f , mặt phản xạ quay về phía thấu kính .



(H.117)

Trên trục chính đặt một điểm sáng S . Bằng phép vẽ hình học hãy xác định vị trí đặt S để một tia sáng bất kì xuất phát từ S qua thấu kính , phản xạ trên gương rồi cuối cùng khúc xạ qua thấu kính luôn song song với trục chính .

III.40- Chiếu một chùm tia sáng song song tới một hệ hai thấu kính đặt cùng trục chính . Phải đặt các thấu kính như thế nào để chùm sáng ló ra khỏi hệ cũng là chùm song song ? Xét các trường hợp :

- Hai thấu kính đều là hội tụ.

- Một thấu kính là hội tụ , một là phân kì.

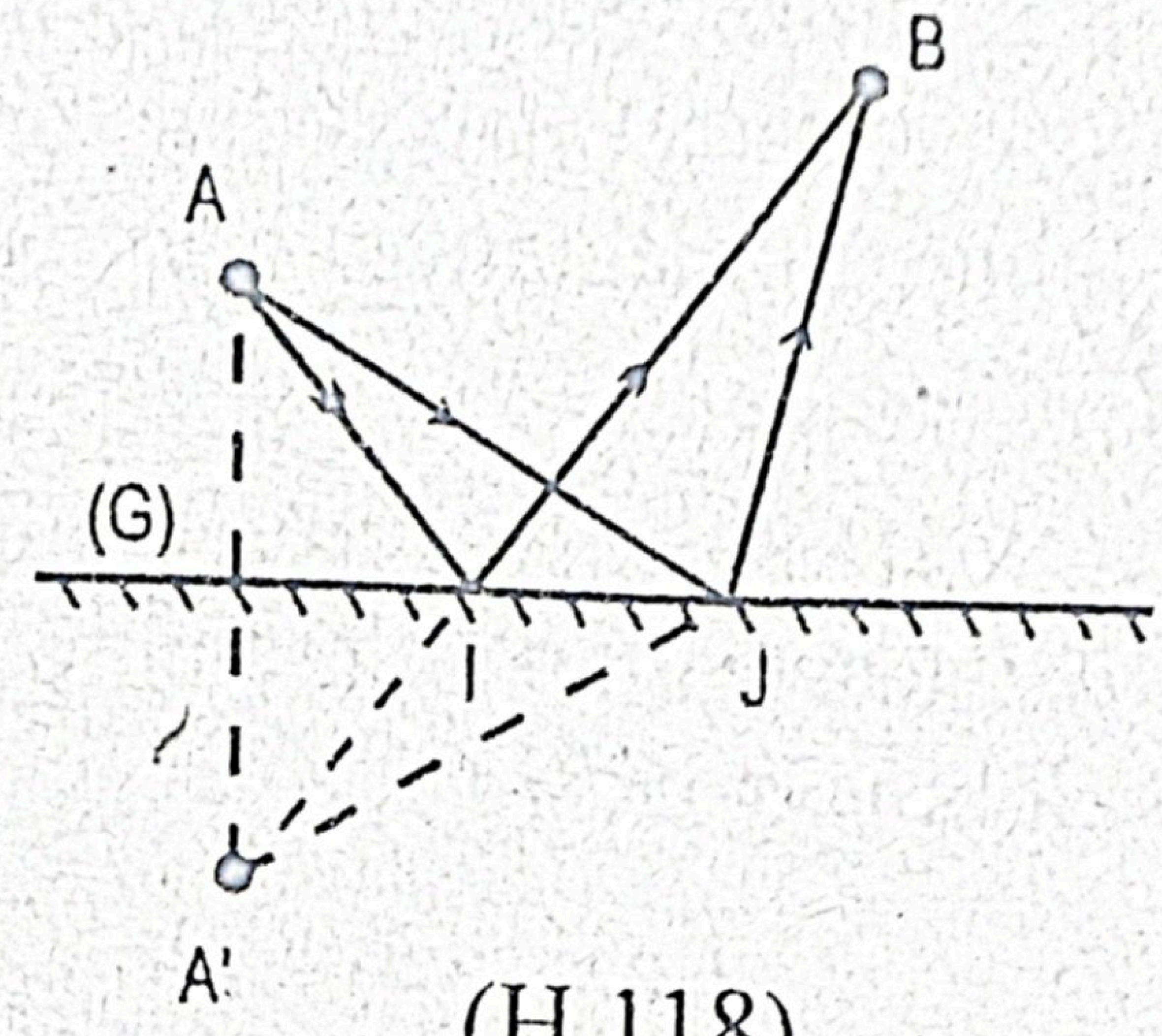
C. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

III.1- a/ Vẽ tia sáng :

- Giả sử ta dã vẽ được tia sáng AIB như điều kiện bài toán.

- Tia tới AI phát ra từ A

- Tia phản xạ IB qua B và có đường kéo dài di qua ảnh A' của A qua gương (H.118)



(H.118)

. Cách vẽ :

- Xác định ảnh A' của A bằng cách lấy A' đối xứng với A qua gương .

- Nối A'B cắt gương tại I. Tia AIB là tia cần vẽ.

b/ Chứng minh đường AI là ngắn nhất:

Trên gương (G) lấy một điểm J bất kỳ $J \neq I$

Ta thấy : Đường (AJB) = AJ + JB = A'J + JB.

Đường (AIB) = AI + IB = A'I + IB.

Trong Δ A'JB từ tính chất các cạnh ta có:

$$A'B < A'J + JB \Rightarrow (AIB) < (AJB)$$

III.2- Vị trí đặt gương được biểu diễn trên hình vẽ (H.119)

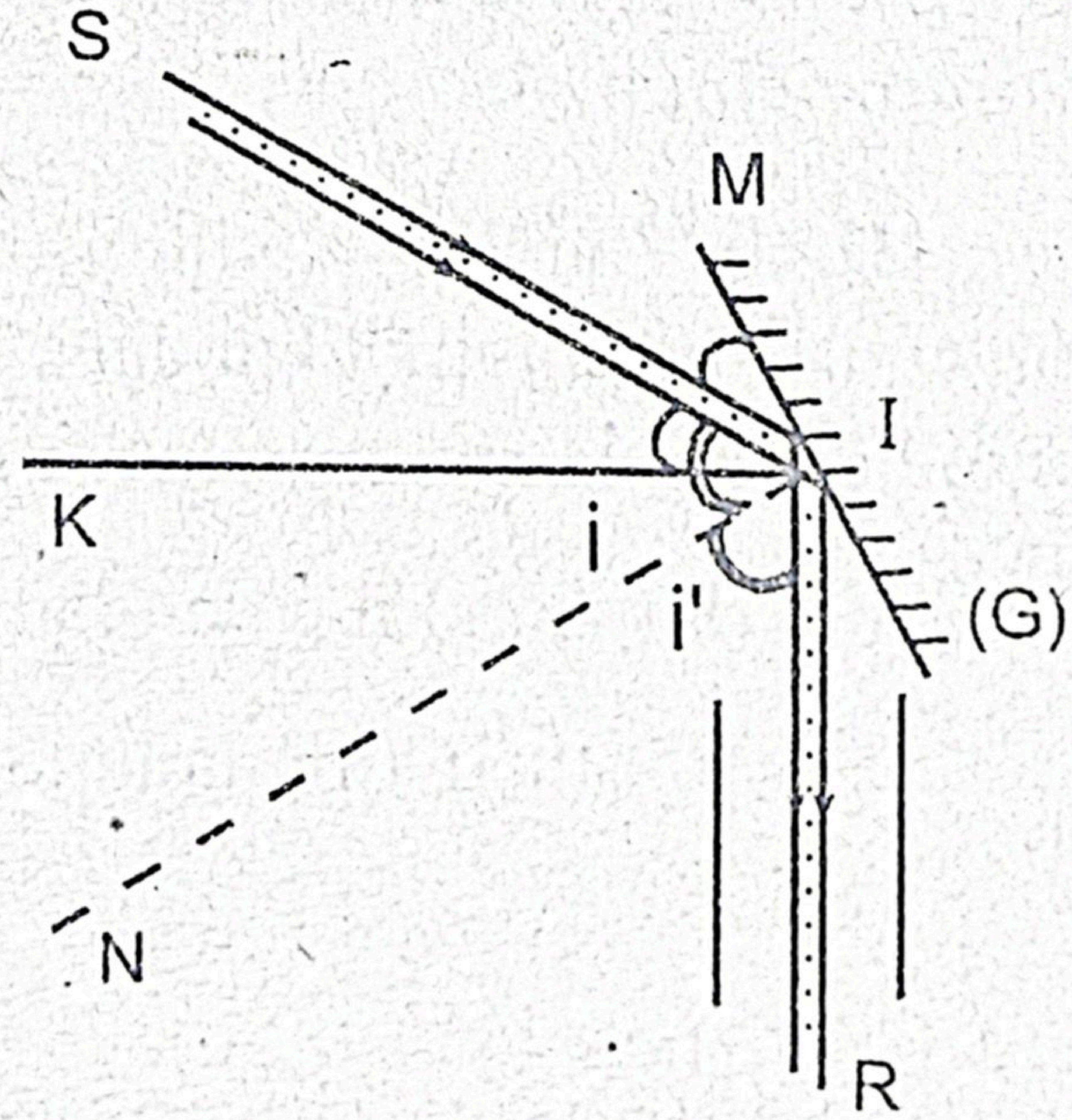
Theo định luật phản xạ $i = i'$

Từ hình vẽ : $i + i' = \widehat{SIR}$

$$\widehat{SIR} = \widehat{SIK} + \widehat{KIR}$$

$$= 30^0 + 90^0 = 120^0$$

$$\Leftrightarrow i + i' = 120^0 \Rightarrow i = i' = 60^0$$



(H.119)

Góc lệch của gương so với phương ngang :

$$\widehat{MIK} = \beta + 30^0$$

Với $\beta = 90^0 - i$

$\Rightarrow \quad M\hat{I}K = 90^0 - 60^0 + 30^0 = 60^0$

Vậy góc lệch của gương so với phương ngang là 30^0.

III.3- Xem mặt nước như một gương phẳng. Ảnh của cột diện là ảnh qua gương phẳng (Xem H.120).

M là vị trí mắt C'D' ảnh của CD qua gương.

Từ các tam giác đồng dạng :

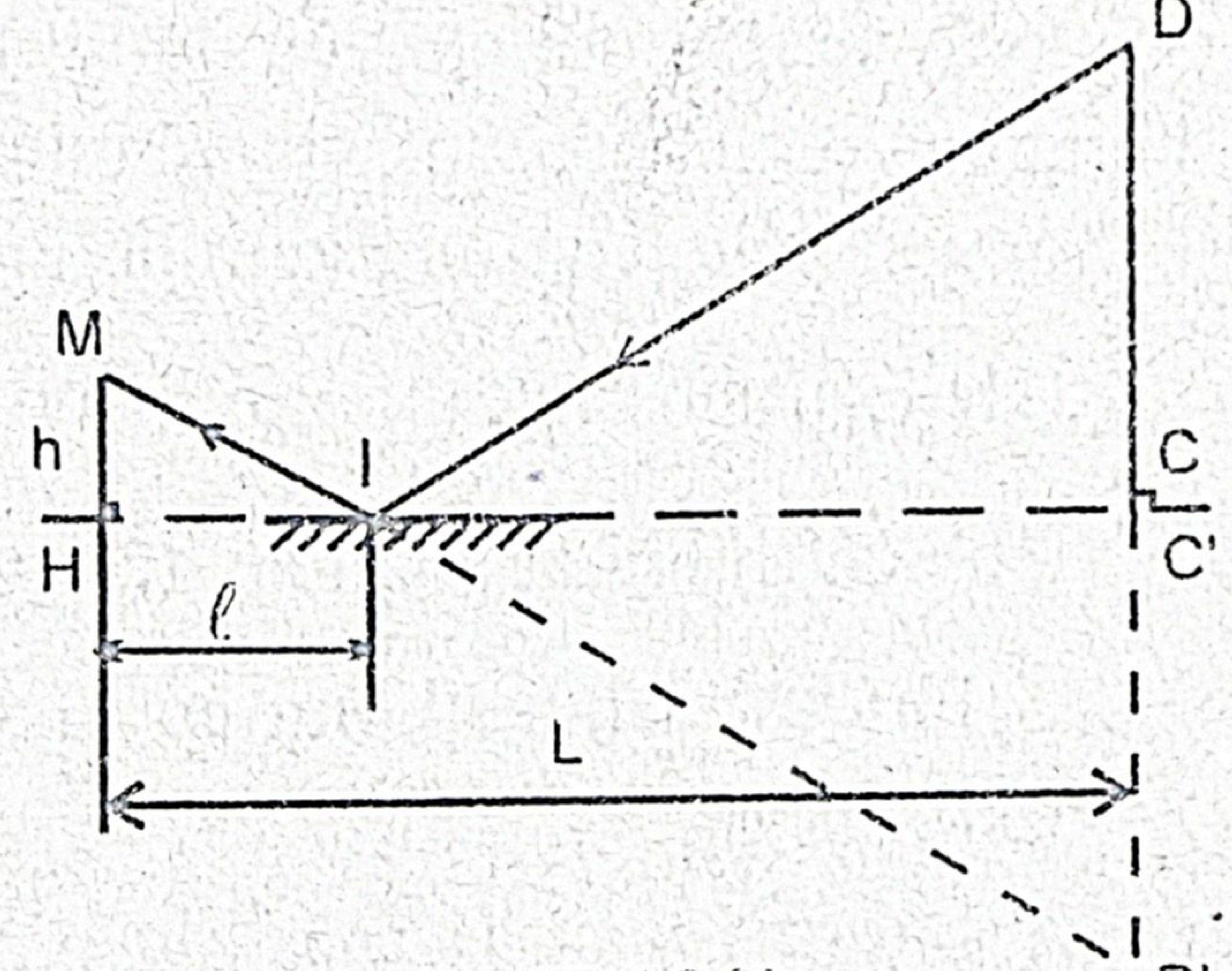
$$\Delta HIM \sim \Delta C'ID'$$

$$\Rightarrow \Delta HIM \sim \Delta CID$$

Ta có :

$$\frac{CD}{HM} = \frac{CI}{HI} = \frac{HC - HI}{HI}$$

$$\Rightarrow CD = \frac{HC - HI}{HI}.HM = \frac{L - l}{l}.h$$



(H.120)

Chiều cao của cột điện :

$$CD = \frac{10 - 2}{2}.1,6 = 6,4 \text{ m}$$

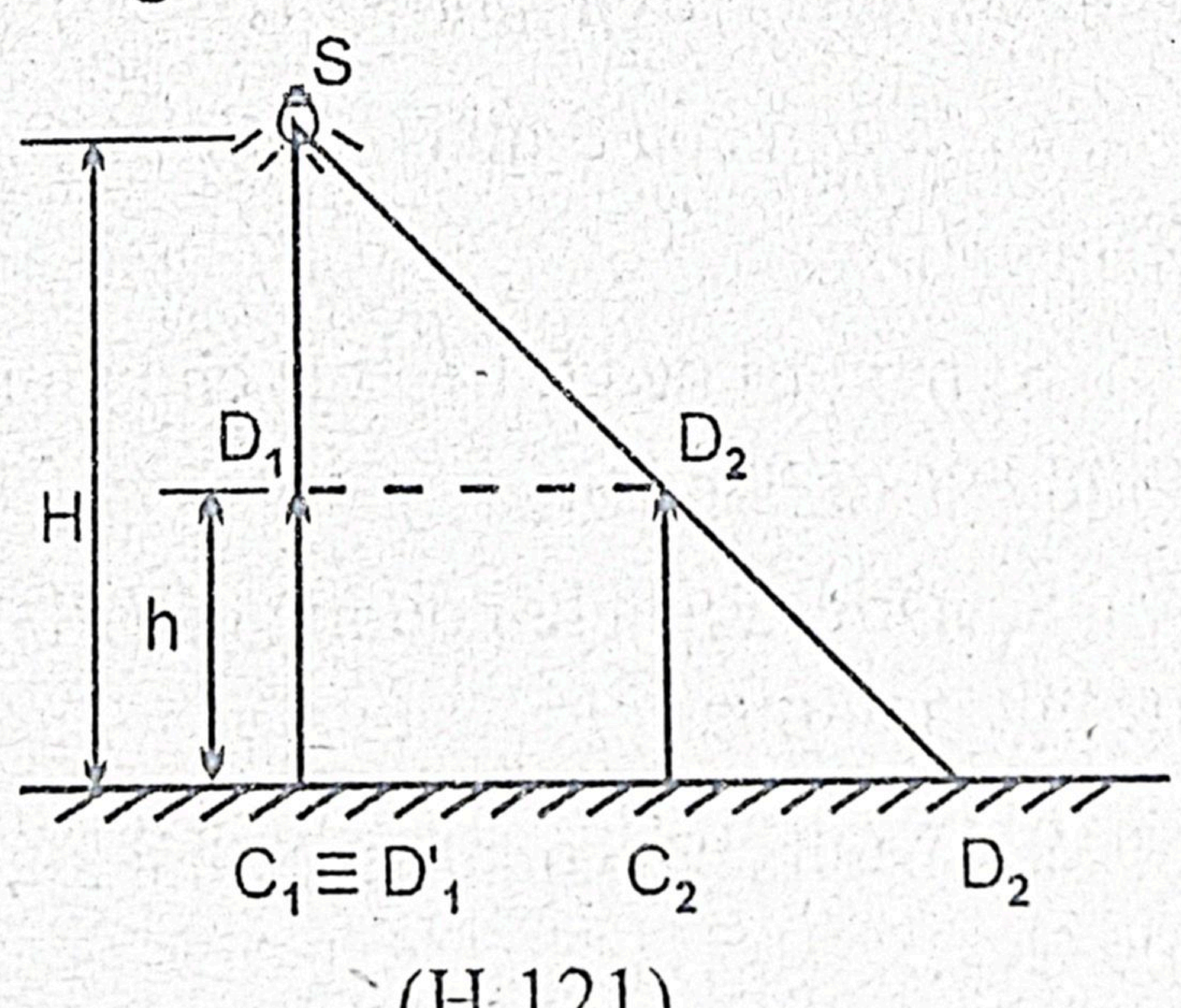
III.4- Các tia sáng bị chặn lại bởi người tạo một khoảng tối trên mặt đất, đó là bóng của người (H.121). Xét trong khoảng thời gian t. Người dịch chuyển một đoạn $C_1C_2 = V.t$. Bóng của đỉnh đầu dịch chuyển được một đoạn $S' = D_1'D_2'$

Nhận xét:

$$\Delta SD'_1D'_2 \sim \Delta SD_1D_2$$

$$\Rightarrow \frac{D'_1D'_2}{D_1D_2} = \frac{H}{H - h}$$

$$\Rightarrow D'_1D'_2 = \frac{H}{H - h}.D_1D_2$$



(H.121)

Vận tốc của bóng đỉnh đầu.(Chú ý $C_1C_2 = D_1D_2$)

$$V' = \frac{D'_1D'_2}{t} = \frac{\frac{H}{H-h}.D_1D_2}{\frac{D_1D_2}{V}} = \frac{H}{H-h}.V$$

Vậy nếu người chuyển động thẳng đều với vận tốc V thì có thể xem bóng của đỉnh đầu cũng chuyển động đều với vận tốc V' xác định như trên (Thời gian chuyển động xem là nhỏ).

III.5- Tách chùm tia tới thành hai phần :

- Phần thứ nhất phản xạ trên gương.

- Phần thứ hai không có phản xạ trên gương.

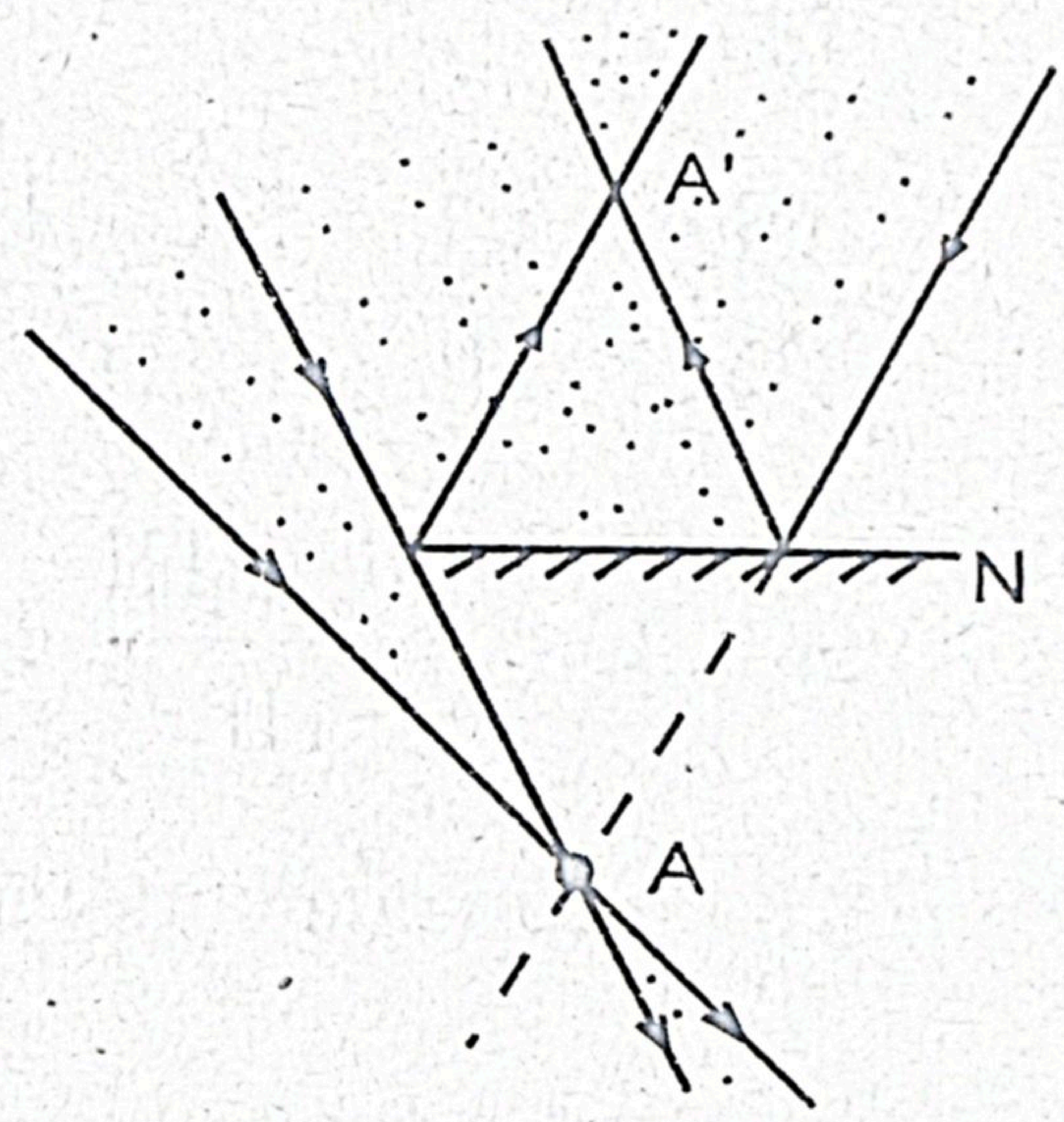
Cách vẽ (Xem H.122) :

Kéo dài chùm tia tới cho tới khi chúng cắt nhau tại A.

Vẽ A' đối xứng với A qua gương

- Chùm tia phản xạ trên gương đi qua A'.

- Chùm tia không phản xạ trên gương đi qua A.



(H.122)

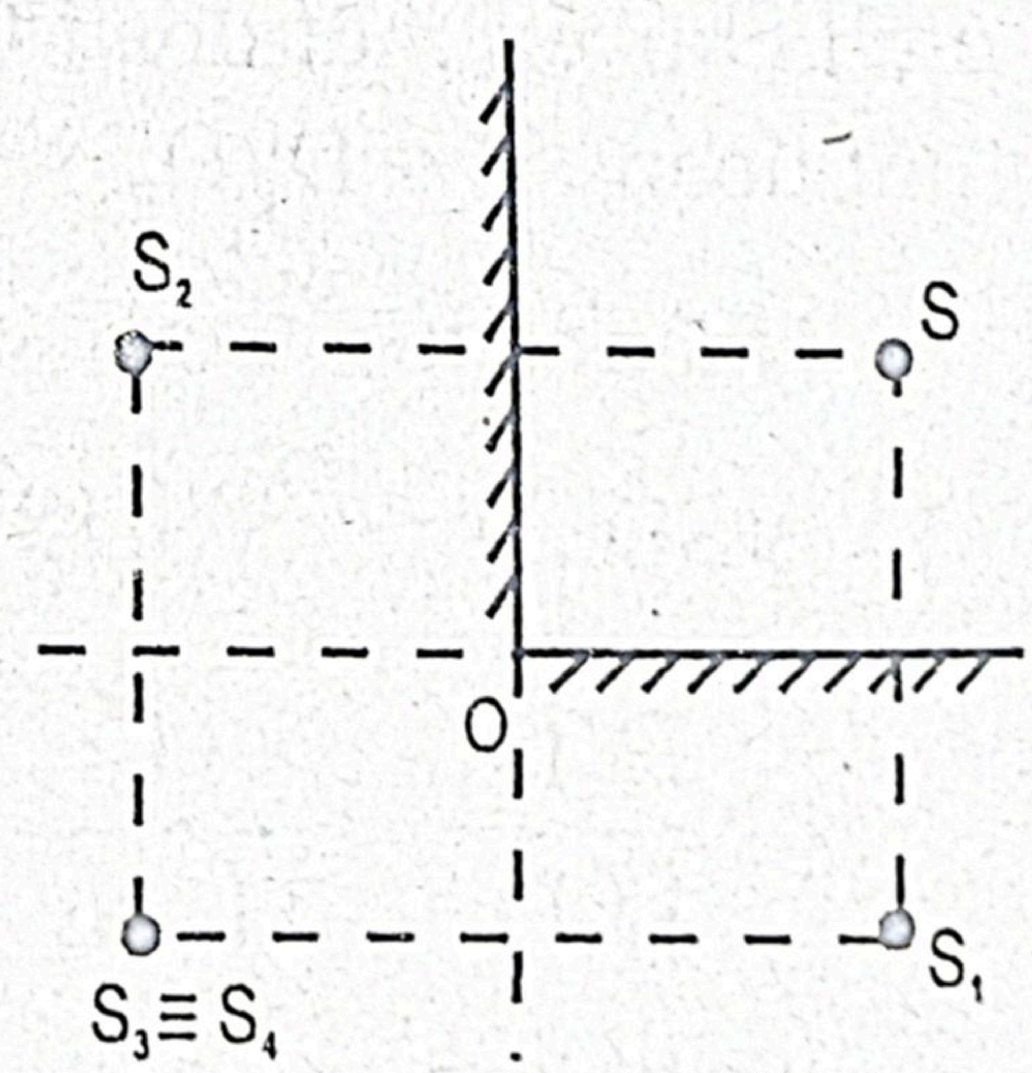
III.6- Các ảnh của S qua hệ hai gương được biểu diễn trên hình vẽ (H.123)

S_1 là ảnh của S qua G_1 (S_1 đối xứng với S qua G_1).

S_1 nằm trước G_2 tiếp tục cho ảnh S_3 đối xứng với S_1 qua G_2 .

S_3 nằm sau cả hai gương nên không tiếp tục cho ảnh nữa.

S_2 là ảnh của S qua G_2(S_2 đối xứng với S qua G_2) .



(H.123)

S_2 nằm trước G_1 tiếp tục cho ảnh S_4 đối xứng với S_2 qua G_1

Dễ thấy $S_3 \equiv S_4$. Do dó qua hệ hai gương S có 3 ảnh là S_1, S_2 và S_3

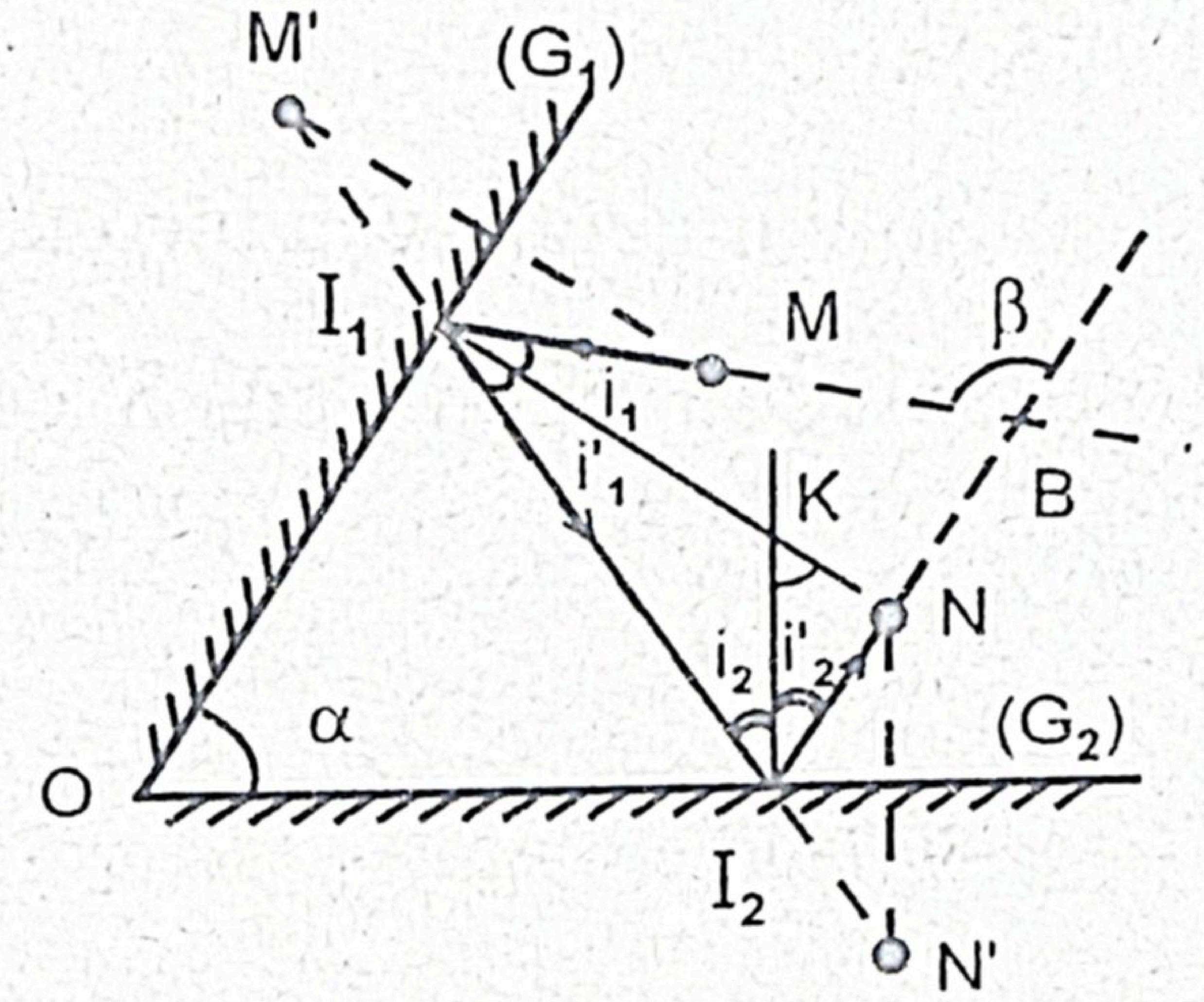
S, S_1, S_2, S_3 lập thành một hình chữ nhật.

III.7- a/ Vẽ tia sáng (Xem H.124).

Nhận xét :

- Tia tới MI_1 cho tia phản xạ $I_1 I_2$ có đường kéo dài đi qua M' (M' là ảnh của M qua (G_1)).

- Để tia phản xạ trên G_2 đi qua N thì tia tới (G_2) là $I_1 I_2$ phải có đường kéo dài đi qua N' (N' là ảnh của N qua (G_2))



(H.124)

Do đó ta có cách vẽ sau :

- Xác định ảnh M' của M qua (G_1) bằng cách lấy M' đối xứng với M qua (G_1).

- Xác định ảnh N' của N qua (G_2) bằng cách lấy N' đối xứng với N qua (G_2).

Nối M'N' cắt (G_1) tại I_1 và (G_2) tại I_2.

- Các tia MI_1, $I_1 I_2$ và I_2N ;là các tia phải tìm.

b/ Xác định góc β :

Gọi K là giao điểm các pháp tuyến tại I_1 và I_2 của các gương (G_1) và (G_2)

Xét ΔKI_1I_2 ta có : $K_1 = i'_1 + i_2 = \alpha$

Xét ΔBI_1I_2 ta có : $\beta = i_1 + i'_1 + i_2 + i'_2 = 2i'_1 + 2i_2$

$\Rightarrow \beta = 2\alpha = 2.60^0 = 120^0$

Vậy $\beta = 120^0$

III.8- a/ S' đối xứng với S qua gương nên vận tốc của S' đối với gương cũng là V' = 4m/s, cùng phương, cùng chiều với V (Xem H.125 a)

- Đối với S, vì trong quá trình chuyển động khoảng cách của chúng

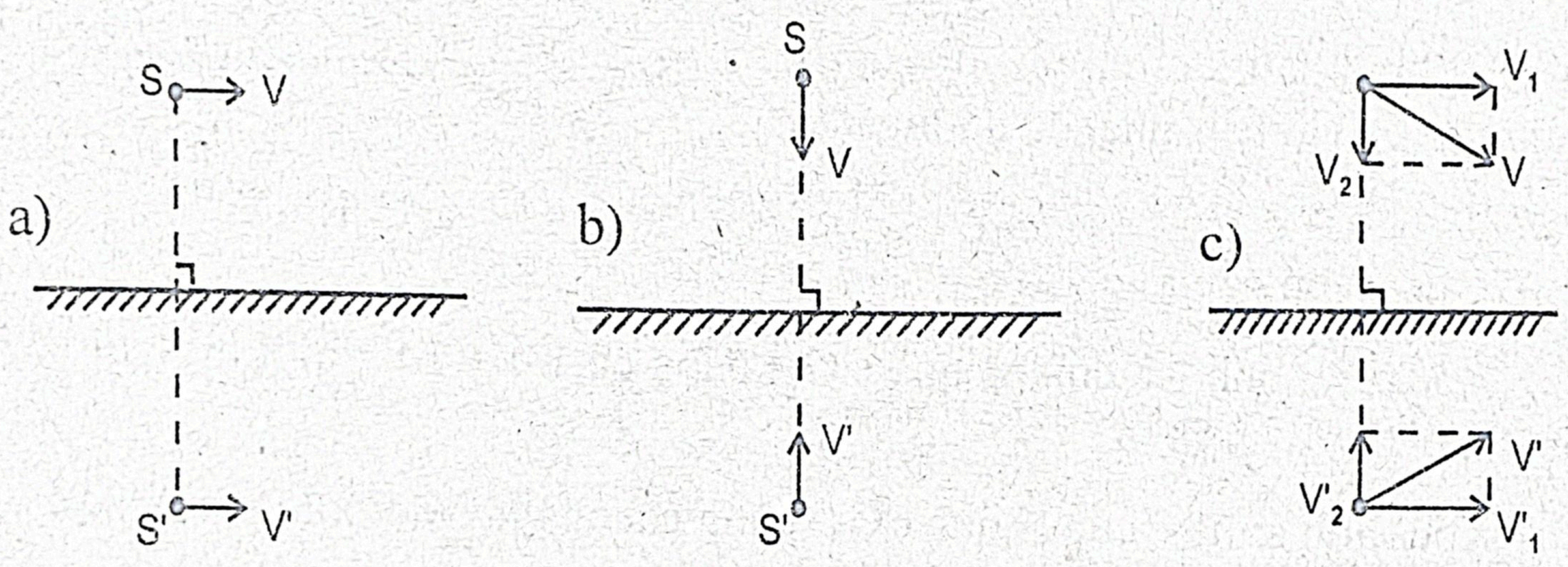
không thay đổi và quỹ đạo của chúng là những đường thẳng nên xem S' là đứng yên so với S . Do đó vận tốc của S' so với S bằng không.

b/ S chuyển động vuông góc với mặt gương và tiến lại gần gương thì S' cũng chuyển động vuông góc với mặt gương và tiến lại gần gương (Xem H.125 b)

- So với gương vận tốc của S' là V' cùng độ lớn với V.

- So với S vận tốc của S' có độ lớn bằng :

$$V + V' = 2V = 8m/s$$



(H.125)

c/ Khi S chuyển động trên đường thẳng (1) hợp với mặt gương một góc $\alpha = 30^0$. Do tính chất đối xứng ảnh nên S' cũng dịch chuyển trên đường thẳng (2) hợp với mặt gương một góc $\alpha = 30^0$ ((2) đối xứng với (1) qua gương).

* So với gương S' vẫn dịch chuyển với vận tốc V' = V.

* So với S. Ta có thể coi S thực hiện đồng thời hai chuyển động (Xem H.125 c).

+ Chuyển động song song với mặt gương với vận tốc :

$$V_1 = V.\cos\alpha = 4.\cos 30^0 = 2\sqrt{3}\ m/s$$

+ Chuyển động vuông góc với mặt gương và tiến lại gần gương với vận tốc $V_2 = V.\sin\alpha = 4.\sin 30^0 = 2m/s$

Do đó S' cũng chuyển động như vậy.

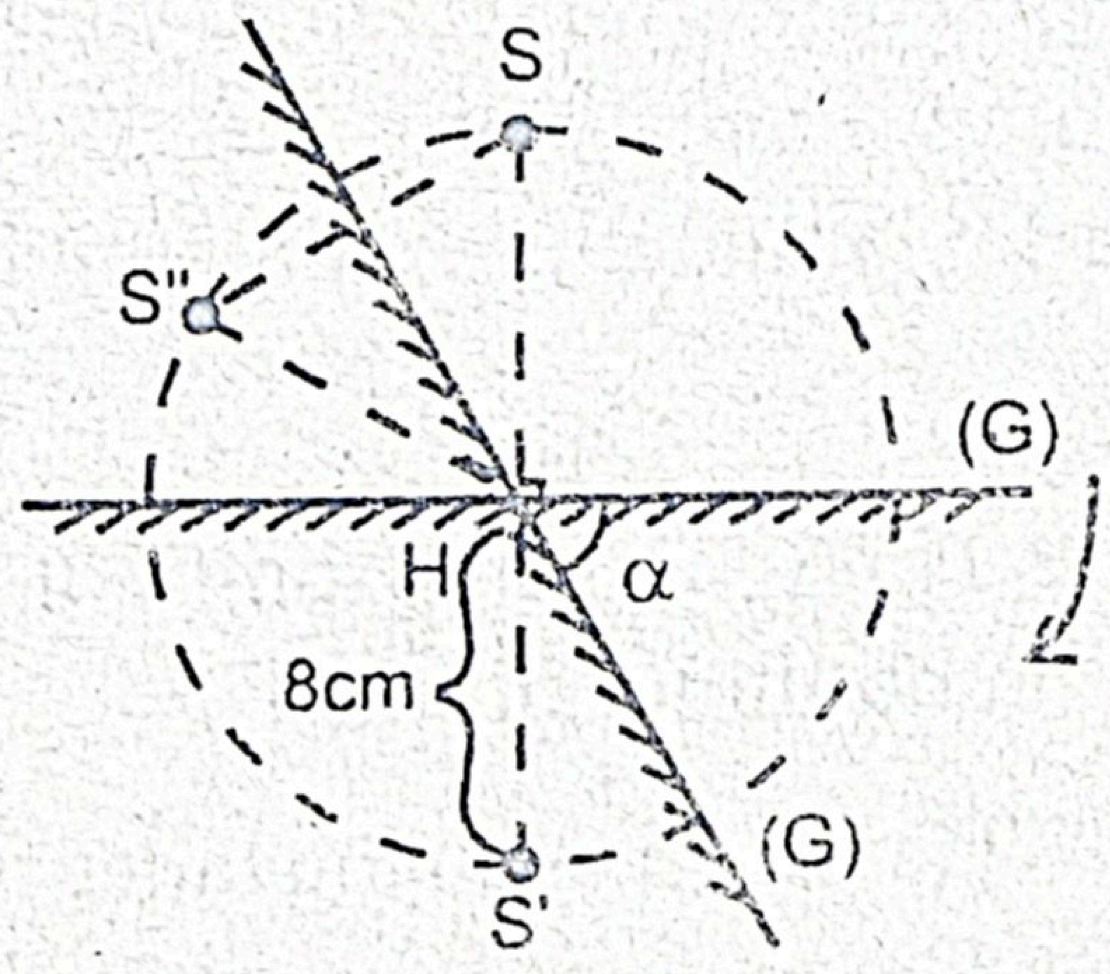
$$V'_1 = V' \cos 30^0 = V \cos 30^0 = 2\sqrt{3} \text{ m/s}$$

$$V'_2 = V' \sin 30^0 = V \sin 30^0 = 2 \text{ m/s.}$$

Kết quả là so với S thì S' chuyển động với vận tốc :

$2V \sin 30^0 = 4$ m/s = V, theo hướng vuông góc với mặt gương.

III.9- Xem bài tập mẫu 2; Khi gương quay một góc $\alpha = 60^0$ thì tia phản xạ quay một góc $2\alpha = 120^0$. Tia phản xạ luôn đi qua ảnh S' nên S' đã quay một góc 120^0 cùng chiều quay với gương. Mặt khác do tính chất đối xứng thì : HS = HS' =HS''

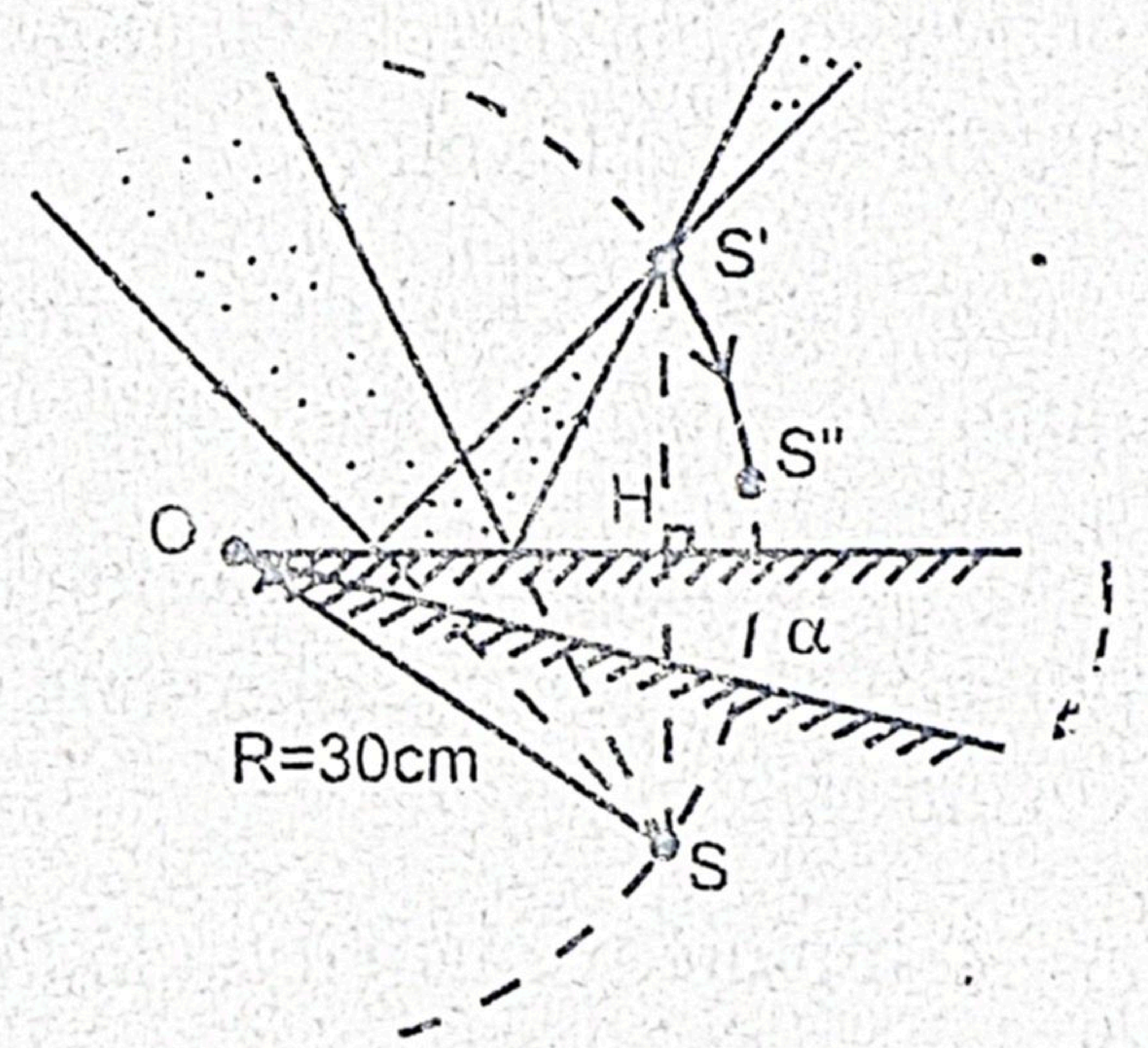


(H.126)

Từ đó suy ra, khi gương quay quanh H một góc $\alpha = 60^0$ thì ảnh S' sẽ dịch chuyển trên một cung tròn tâm H bán kính R = 8 cm, số đo góc ở tâm của cung tròn bằng 120^0 (Xem.H.126).

III.10- a/ Theo tính chất tạo ảnh qua gương phẳng :

S là ảnh ảo sẽ cho ảnh thật S' đối xứng với S qua gương, tức là S' cách mặt gương một đoạn S'H = 20 cm và cách O một khoảng : S'O = 30 cm.



(H.127)

b/ Khi quay gương S' vạch cung tròn tâm 0, bán kính R = 30 cm có số đo chiều dài bằng : l = 5,2 cm, ứng với góc quay :

$$\beta = \frac{1.360}{2\pi R} = \frac{0,052.360}{2.3,14.0,3} \approx 10^0$$

Tia phản xạ luôn đi qua ảnh S' nên tia phản xạ cũng đã quay một góc $\beta = 10^0$.

Ta biết khi gương quay góc α, tia phản xạ quay 2α nên :

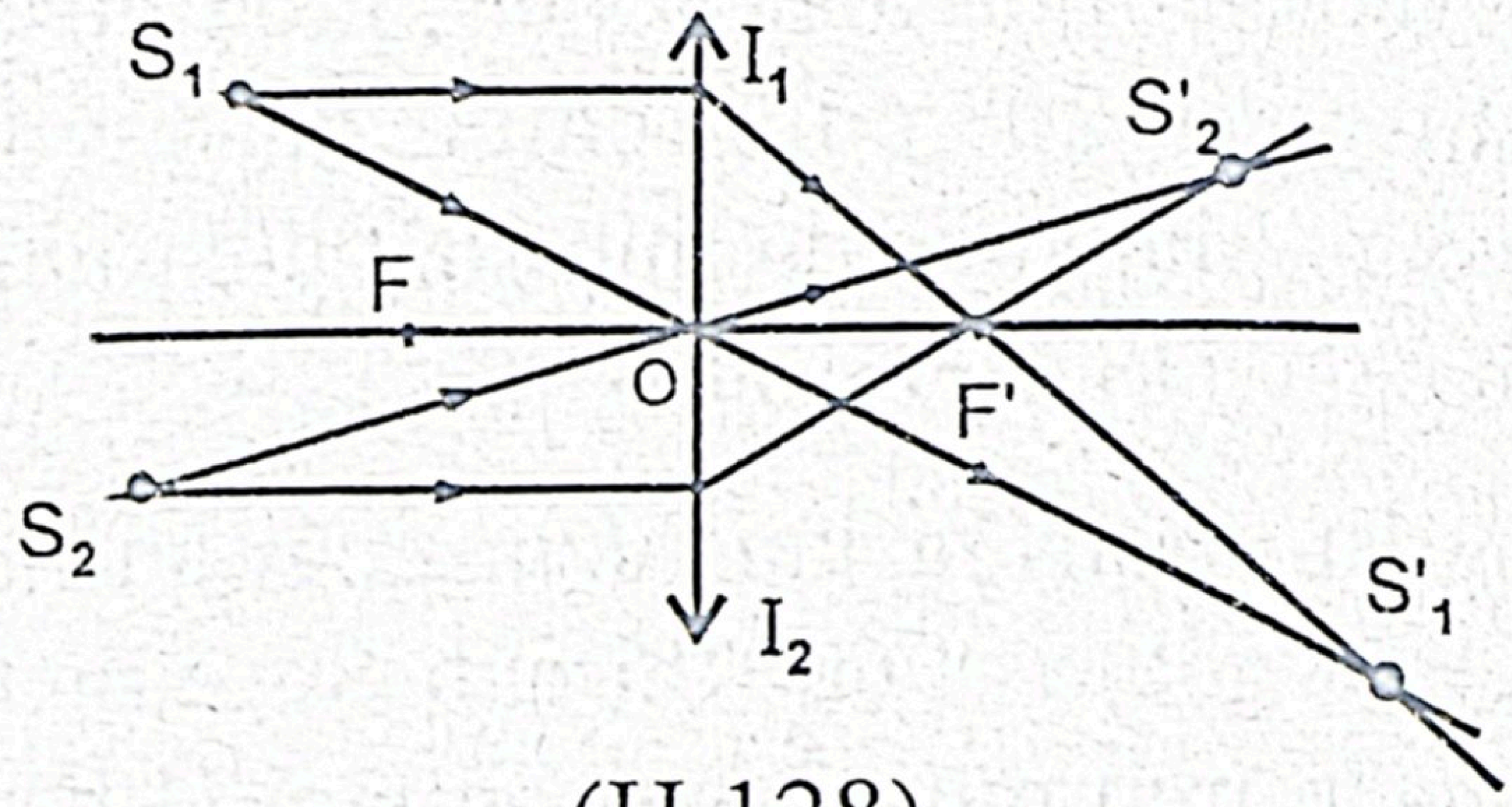
$$\beta = 2\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{\beta}{2} = \frac{10}{2} = 5^0$$

Vậy gương đã quay một góc $\alpha = 5^0$ (Xem H.127).

III.11- Trước hết xác định các tiêu điểm F và F'. Từ S_1 vẽ tia S_1I_1 song song với trục chính. Tia ló vừa đi qua F' vừa đi qua S'_1 nên : Nối I_1S_1 cắt trục chính tại F'. F' chính là tiêu điểm của thấu kính . Lấy F đối xứng với F' qua O thì F là tiêu điểm chính thứ hai. Để xác định ảnh S'_2 của S_2. Từ S_2 vẽ hai tia :

- Tia S_2I_2 song song với trục chính cho tia ló đi qua F'.

- Tia S_2O qua quang tâm truyền thẳng. Giao điểm của hai tia ló chính là ảnh S'_2 (XemH.128).



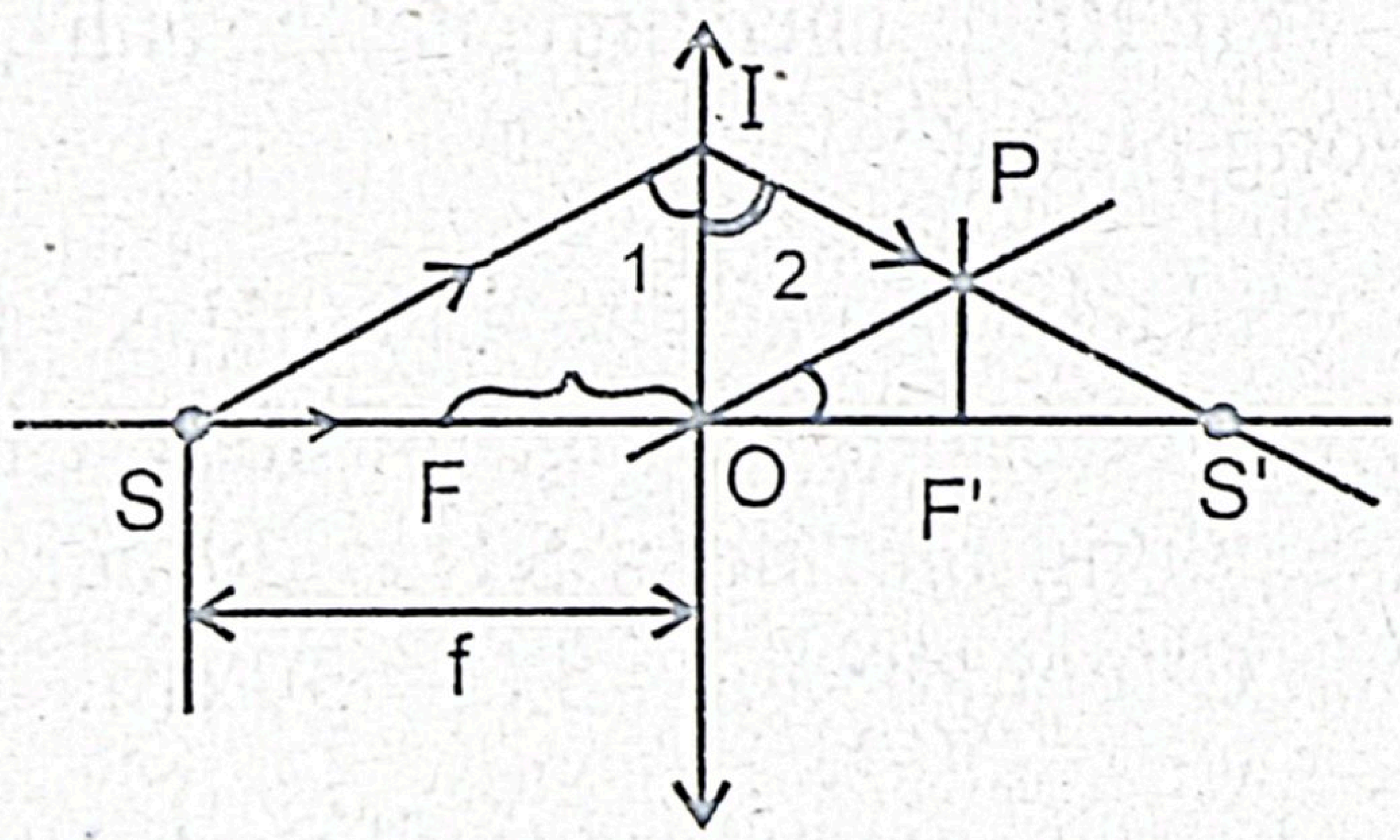
(H.128)

III.12- a/ Để xác định ảnh S' của S cho bởi thấu kính , từ S ta vẽ hai tia tới thấu kính :

* Tia trùng với trục chính qua quang tâm truyền thẳng .

* Tia bất kỳ SI qua tiêu điểm phụ (P) ứng với trục phụ song song với tia tới.

Giao điểm của hai tia ló là ảnh S' (Xem H.129). Vì các tia ló cắt nhau thực sự nên S' là ảnh thật.



(H.129)

Trên hình vẽ : $F'P // OI \Rightarrow \frac{S'P}{PI} = \frac{S'F'}{OF'} = \frac{S'F'}{f}$ (1)

$OP // SI \Rightarrow \frac{S'P}{PI} = \frac{S'O}{OS} = \frac{S'F'+f}{2f}$ (2)

Từ (1) và (2) suy ra: $\dfrac{S'F'+f}{2f} = \dfrac{S'F'}{f} \Rightarrow S'F' = f$

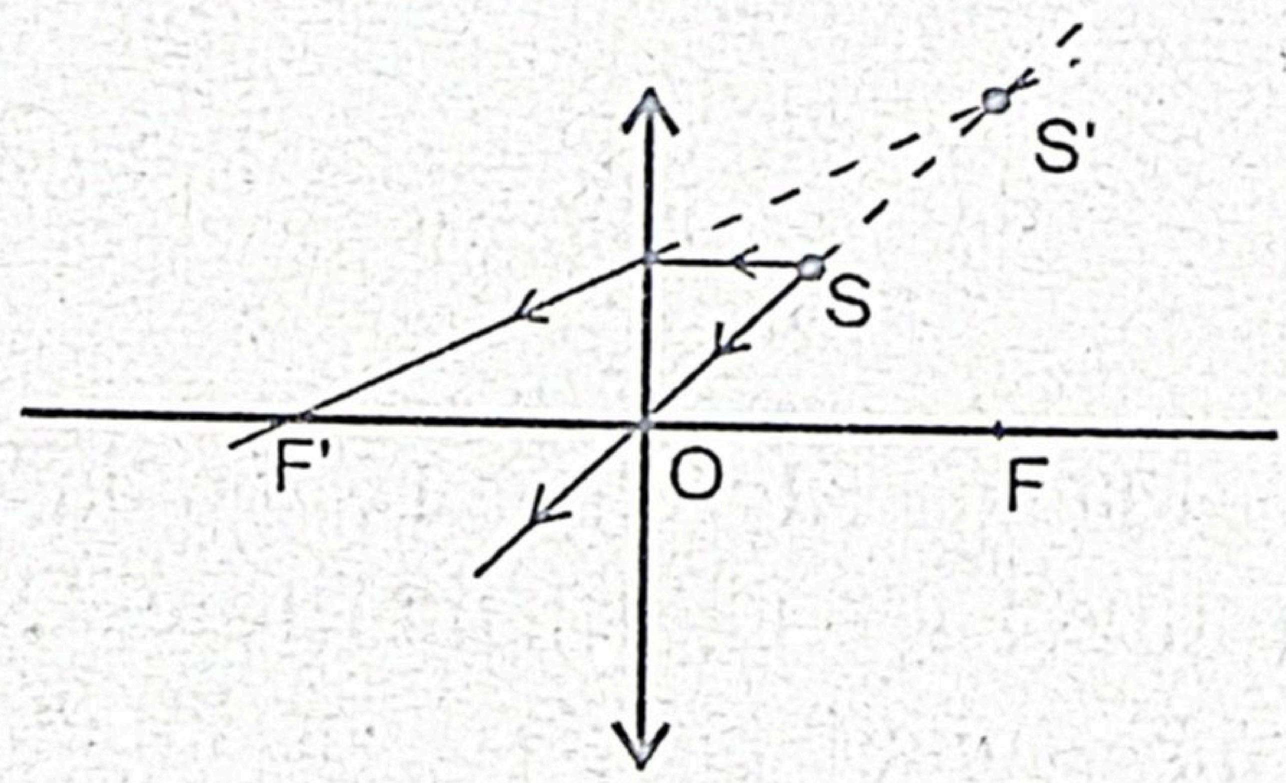
Khoảng cách từ S' tới thấu kính: S'O = S'F' + F'O = 2f.

b/ Học sinh tự biện luận.

10 **III.13**- Trước hết ta có nhận xét :

Tia tới thấu kính luôn qua S. Tia ló ra khỏi thấu kính luôn đi qua S'

a/- S và S' nằm cùng phía với trục chính nên S' là ảnh ảo của S .



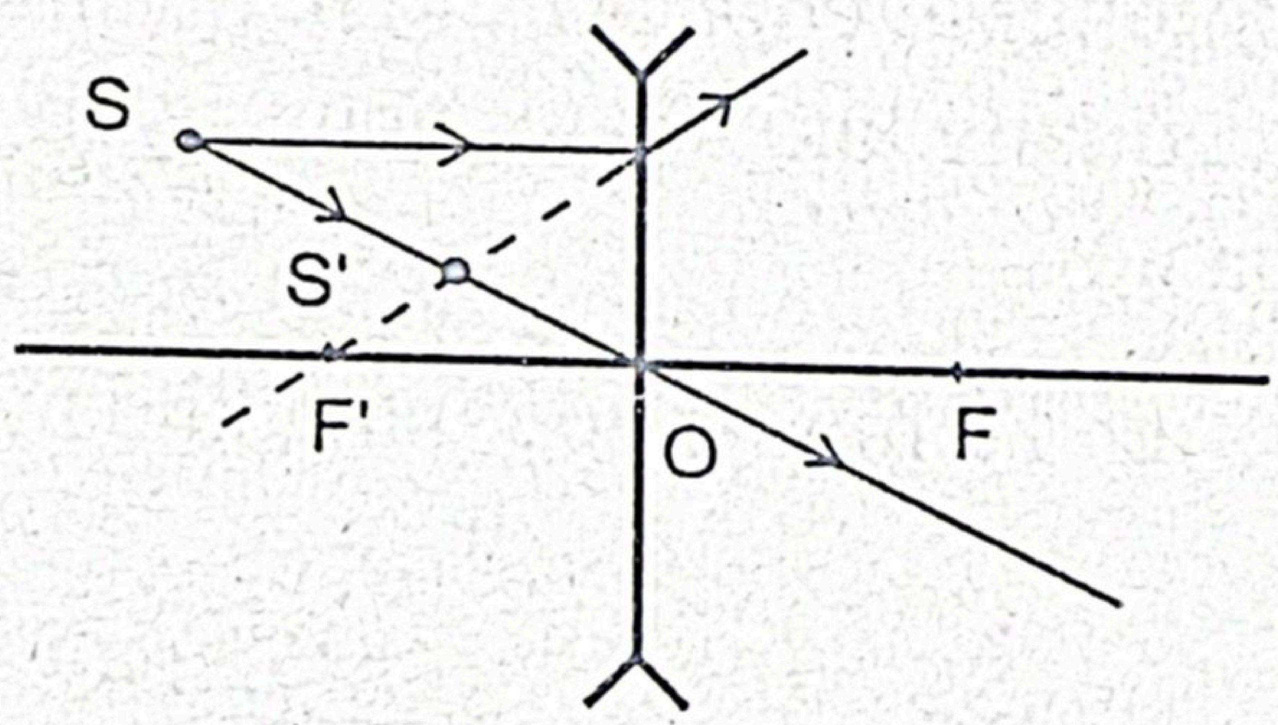
(H.130)

S' ở xa trục chính hơn S nên thấu kính là thấu kính hội tụ.

Mặt khác, tia tới và tia ló chỉ trùng nhau khi tia tới qua quang tâm O. Do đó. Nối SS' cắt xy tại O thì O chính là quang tâm.

Từ O vẽ thấu kính hội tụ vuông góc với xy.

Từ S vẽ tia tới SI song song với trục chính, nối S'I cắt xy tại F' thì F' là tiêu điểm của thấu kính . Tiêu điểm còn lại F đối xứng với F' qua O. (Xem H.130)

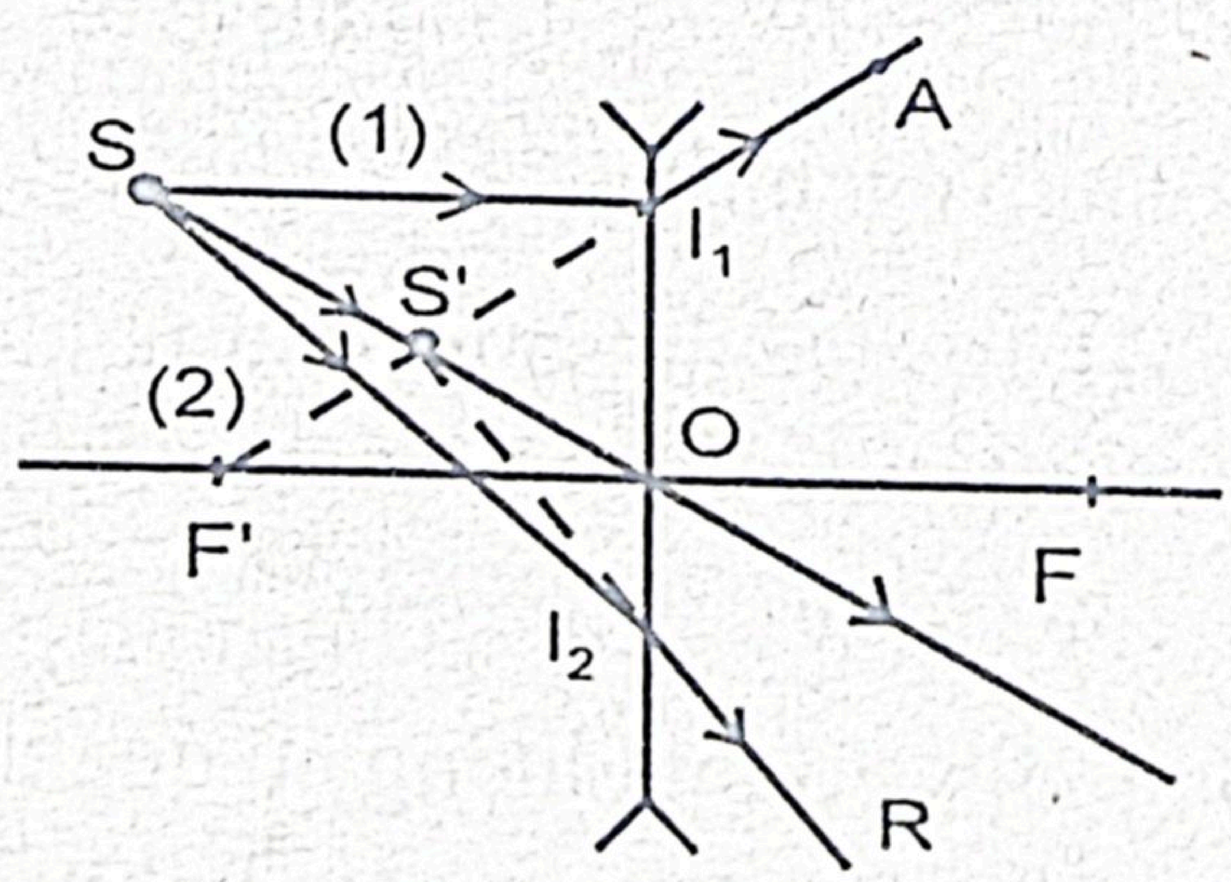


(H.131)

b/ Lập luận tương tự có thể suy ra thấu kính là phân kỳ, các tiêu điểm F và F' được biểu diễn như hình vẽ (H.131).

III 14- Kéo dài tia (1) cắt thấu kính ở I_1. I_1A cắt trục chính tại F' là tiêu điểm của thấu kính.

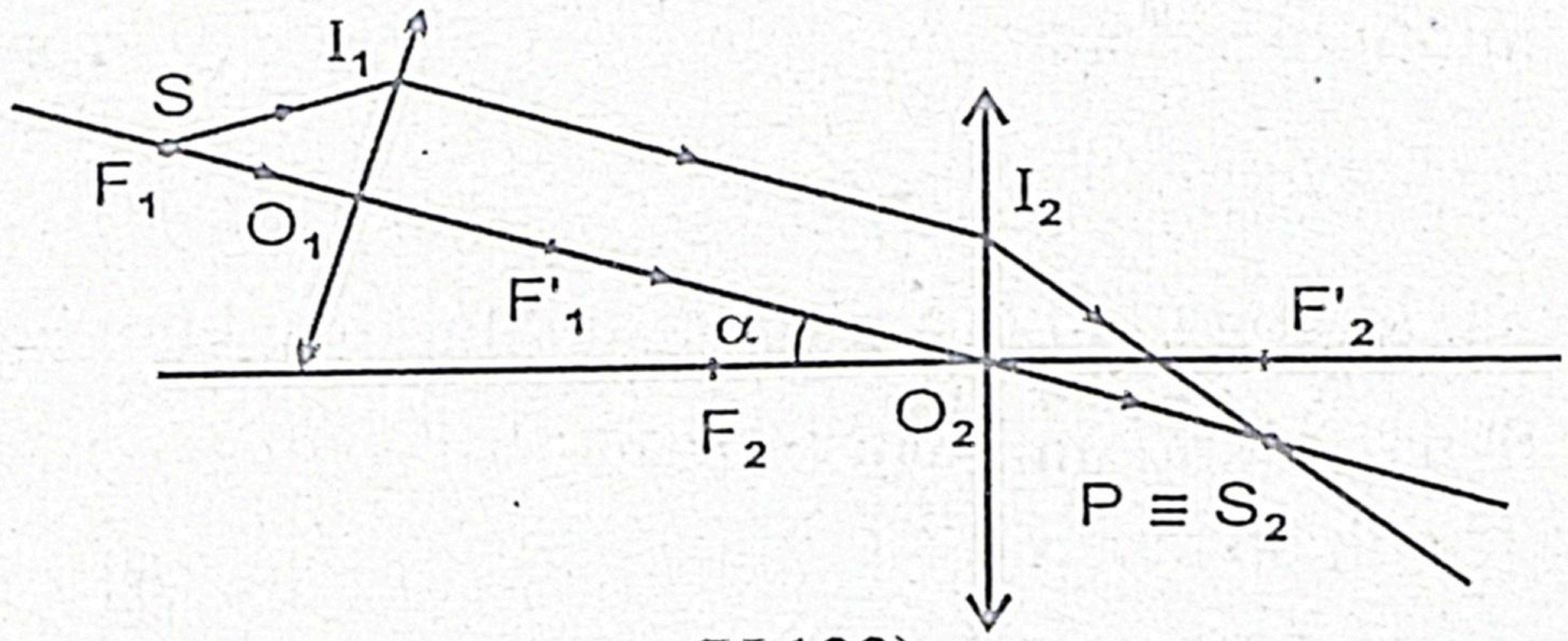
Kéo dài tia (2), cắt tia (1) tại S. Xem S là điểm sáng, vẽ ảnh S' bằng cách vẽ thêm tia từ S đi qua quang tâm O (Xem H.132).



(H.132)

Vì tia (2) đi qua S nên phải cho tia khúc xạ qua thấu kính có đường kéo dài đi qua S'. Do đó nối dài tia (2) cắt thấu kính tại I_1. Nối $S'I_2$ kéo dài ta được tia I_2R .

III.15- a/ Đường đi của tia sáng được biểu diễn như hình vẽ (H.133).



(H.133)

Tia tới SI_1 đi qua F_1 cho tia khúc xạ I_1I_2 song song với trục chính của O_1 tức (I_1I_2 // O_1O_2), tia I_1I_2 tới O_2 cho tia ló đi qua tiêu điểm phụ. Trục phụ ở đây trùng với O_1O_2 . Từ F'_2 dựng đường thẳng vuông góc với trục chính của O_2 cắt O_1O_2 tại tiêu điểm phụ P . I_2P là tia ló cần tìm .

b/ Để xác định ảnh S_2 của S qua hệ ta vẽ thêm một tia nữa từ S. Để đơn giản ta chọn tia thứ hai trùng với trục chính O_1O_2. Tia này lần lượt đi qua quang tâm O_1, O_2 nên truyền thẳng. S_2 trên hình vẽ chính là ảnh của S qua hệ.

c/ Từ hình vẽ dễ thấy khoảng cách từ vật đến ảnh :

$$SS_2 = F_1O_1 + O_1O_2 + O_2S_2 = f_1 + l + \frac{f_2}{\cos\alpha}$$

$$SS_2 = 4 + 10 + \frac{6}{\cos 30^0} = 20,9 \text{ cm}$$

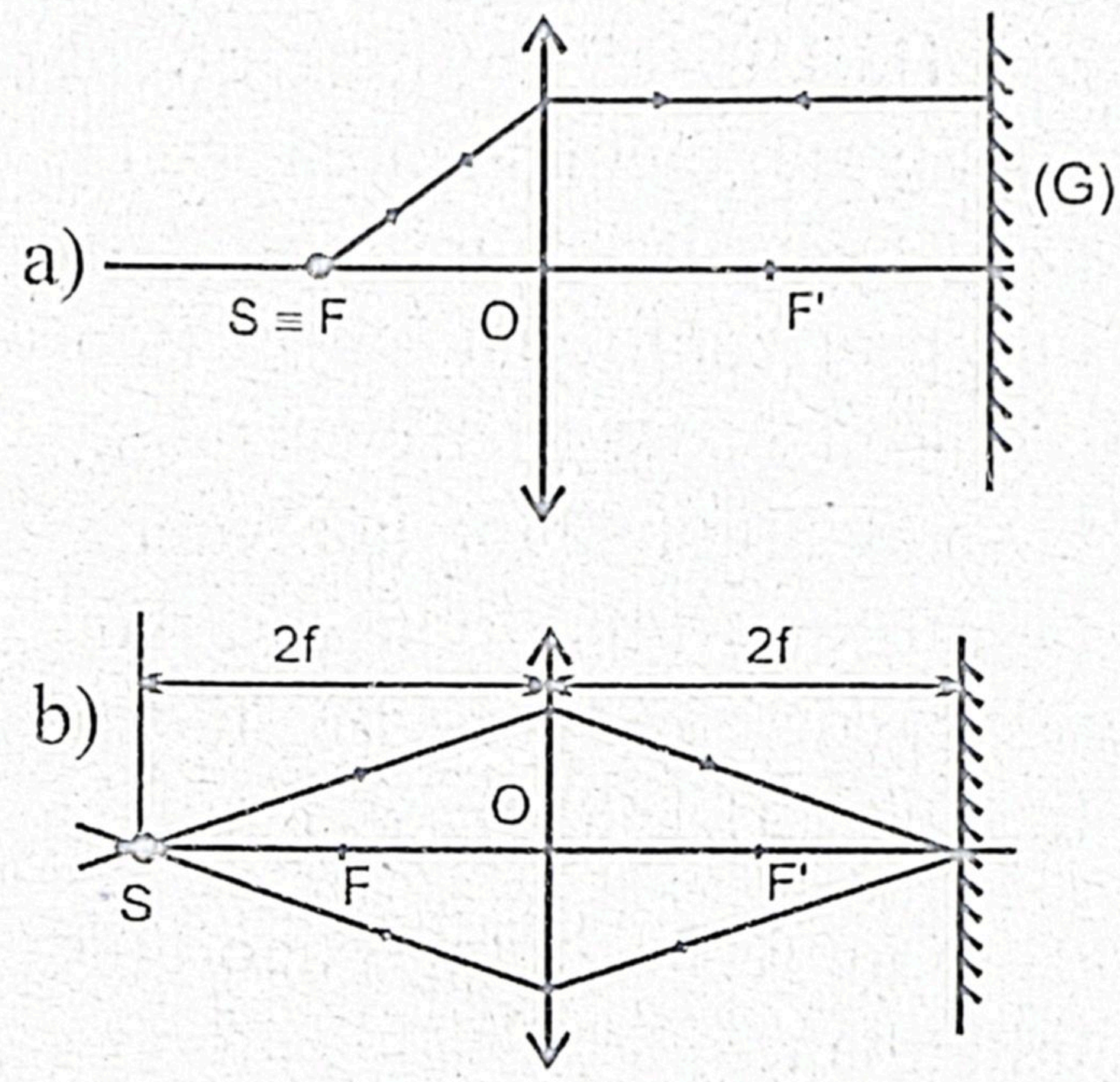
Theo cách tính trên, khoảng cách này phụ thuộc vào α.

III.16- Để tia sáng xuất phát từ S sau khi qua hệ lại trở về đúng S có hai trường hợp có thể xảy ra :

* Trường hợp 1 : Tia sáng xuất phát từ S qua thấu kính phản xạ trên gương đi về đúng đường cũ qua thấu kính về S . Muốn vậy tia ló qua khỏi thấu kính đập vuông góc vào mặt gương (tức chùm tia ló song song với trục chính) Khi đó S phải nằm ở tiêu điểm F của thấu kính (Xem H.134 a)

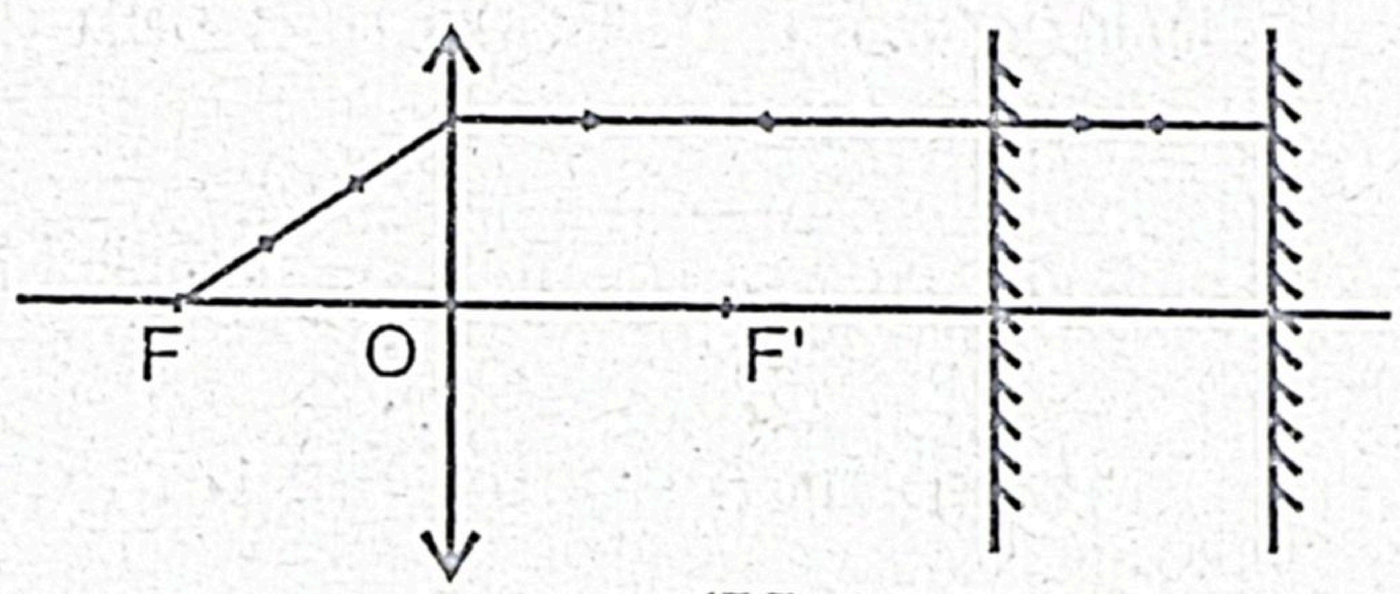
* Trường hợp 2 : Tia xuất phát từ S qua thấu kính đến gương và tia phản xạ từ gương qua thấu kính phải đối xứng nhau qua trục chính. Muốn vậy ảnh S_1 của S qua thấu kính phải nằm đúng trên mặt gương tức cách thấu kính một khoảng 2 f.

Kết quả bài tập III.12 cho thấy: Muốn vậy, điểm sáng S phải nằm trên trục chính, cách thấu kính một khoảng bằng 2f (Xem H.134 b).



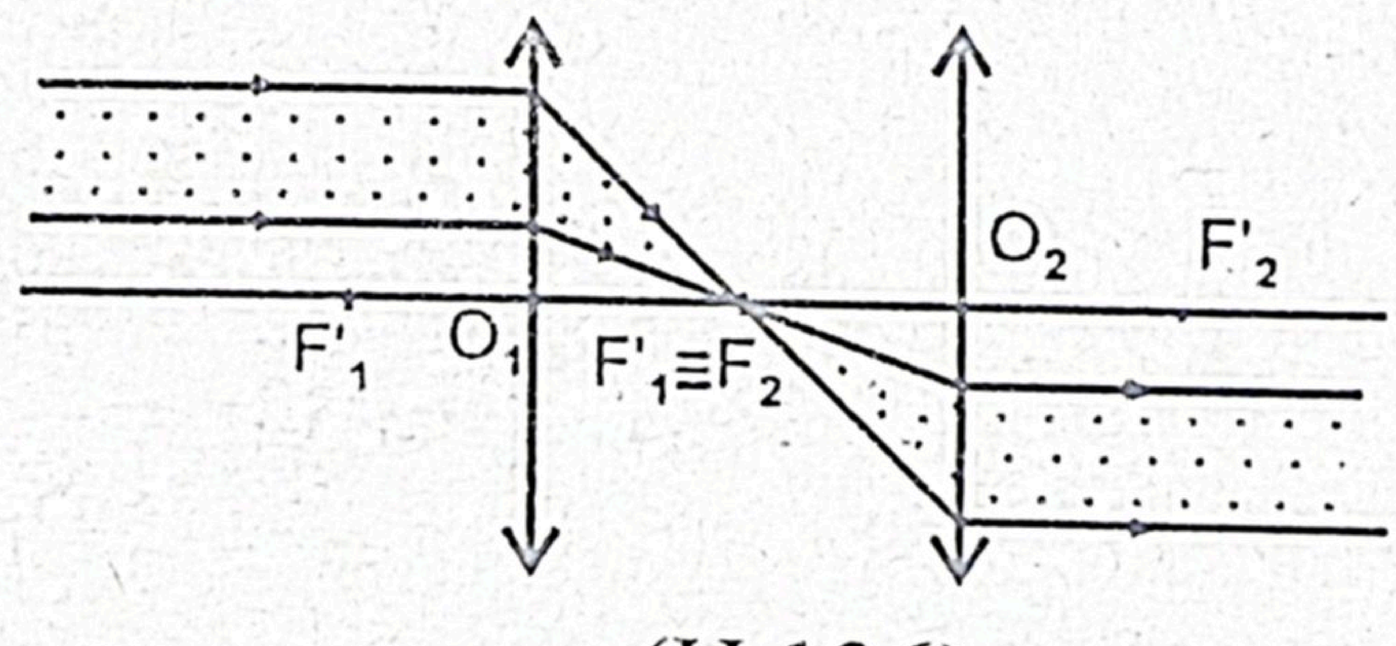
(H.134)

III.17- Từ kết quả bài tập III.16. Rõ ràng khi điểm sáng S nằm trùng với tiêu điểm F thì đường đi của tia sáng không phụ thuộc vào vị trí đặt gương (Xem H.135).



(H.135)

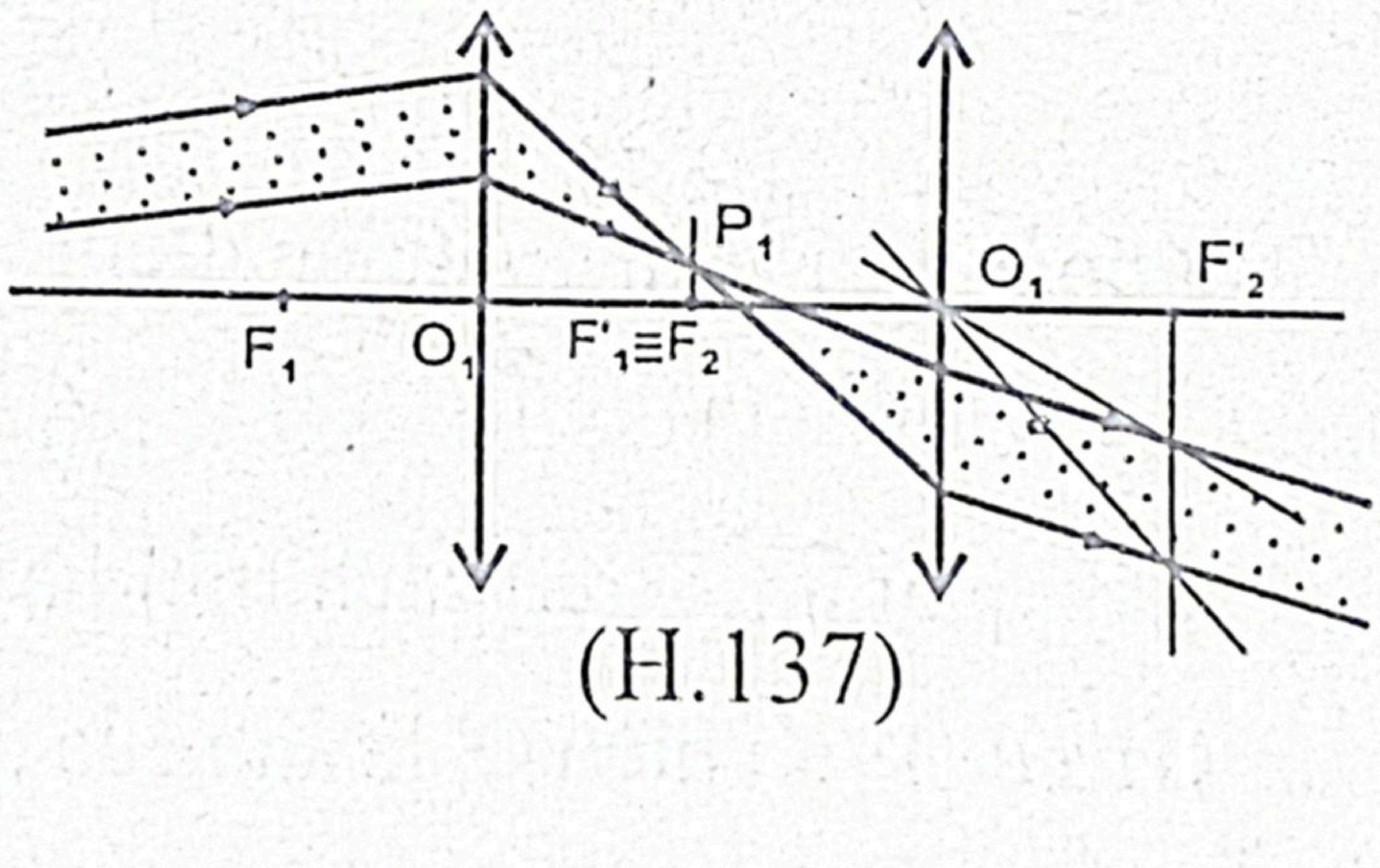
III.18- Nếu chùm sáng song song chiếu vào O_1 song song với trục chính sẽ cho chùm hội tụ tại F'_1 nhưng $F'_1 \equiv F_2$, nên chùm sáng xuất phát từ S_2 qua O_2 cho chùm tia ló song song với trục chính (Xem H.136).



(H.136)

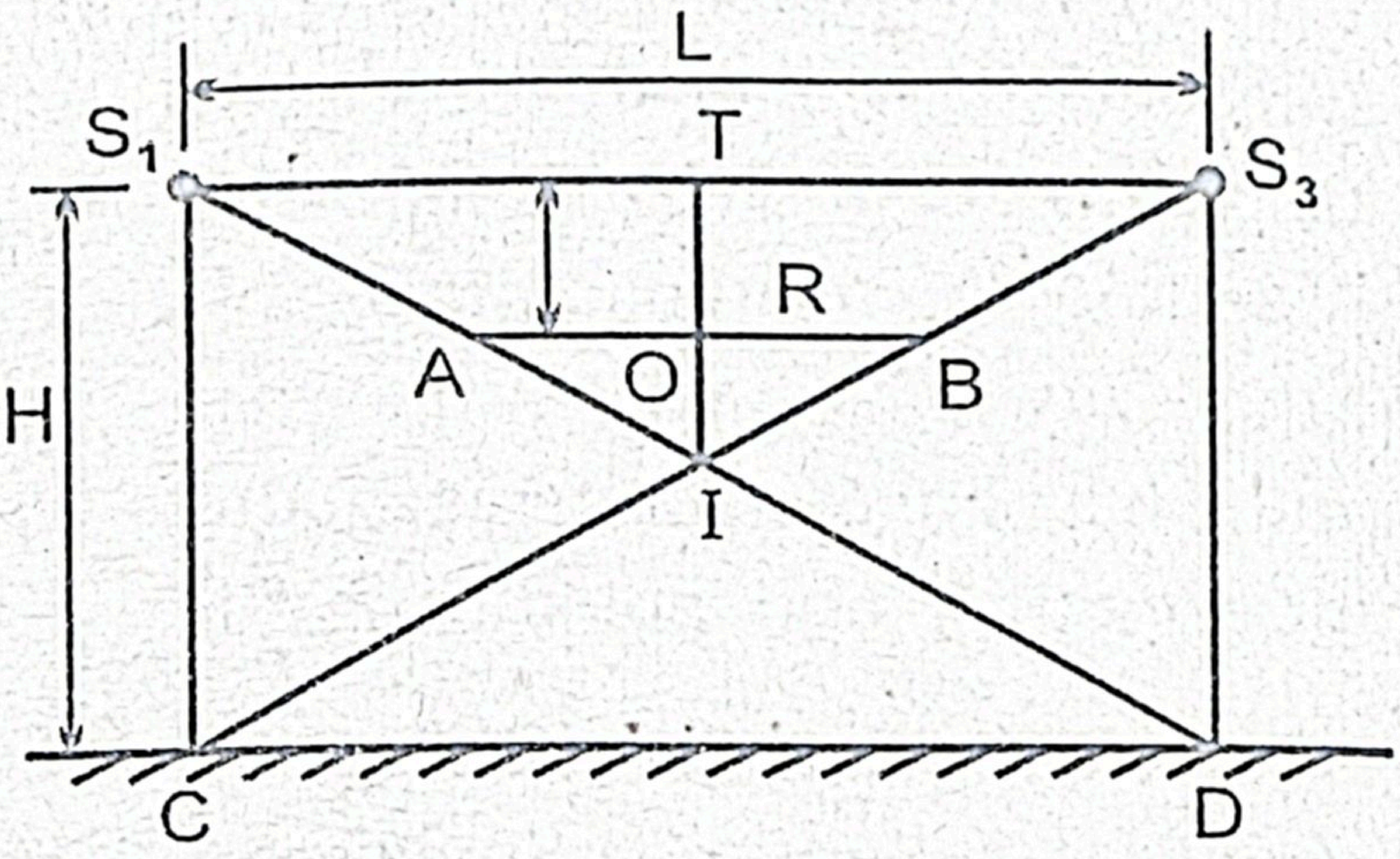
Nếu chùm tia ló là chùm song song bất kỳ.

- Dựng trục phụ của O_1 song song với tia tới từ F'_1 dựng đường vuông góc với trục chính cắt trục phụ tại P_1. Chùm tia khúc xạ qua O_1 hội tụ tại P_1 và đi đến thấu kính O_2. Dựng các trục phụ của O_2 lần lượt song song với các tia tới xác định được chùm tia ló. (Xem H.137)



(H.137)

III.19- Để khi quạt quay, không một điểm nào trên sàn bị sáng loang loáng thì bóng của đầu mút cánh quạt chỉ in trên tường và tối đa là đến chân tường C và D. Vì nhà hình hộp vuông ta chỉ xét trường hợp cho một bóng, các bóng còn lại là tương tự. (Xem H.138).



(H.138)

Gọi L là đường chéo của trần nhà :

$$L = 4\sqrt{2} = 5{,}7 \text{ m}$$

Khoảng cách từ bóng đèn đến góc chân tường đối diện :

$$S_1D = \sqrt{H^2 + L^2} = \sqrt{(3{,}2)^2 + (4\sqrt{2})^2} = 6{,}5 \text{ m}$$

T là điểm treo quạt, O là tâm quay của cánh quạt A, B là các đầu mút khi cánh quạt quay.

Xét $\Delta\, S_1 I\, S_3$ ta có: $$\frac{AB}{S_1S_3} = \frac{OI}{IT}$$

$$\Rightarrow OI = \frac{AB}{S_1S_3}.IT = \frac{2R.\frac{H}{2}}{L}$$

$$OI = \frac{2.0{,}8.\frac{3{,}2}{2}}{5{,}7} = 0{,}45(\text{m})$$

Khoảng cách từ quạt đến điểm treo:

$$OT = IT - OI = 1{,}6 - 0{,}45 = 1{,}15 \text{ (m)}$$

Vậy quạt phải treo cách trần nhà tối đa là 1,15 (m).

III.20- 1- Kí hiệu O' là ảnh của mắt O qua gương trên mặt phẳng đi qua

điểm sáng S, giới hạn thị trường là hai điểm A và B (H.139).

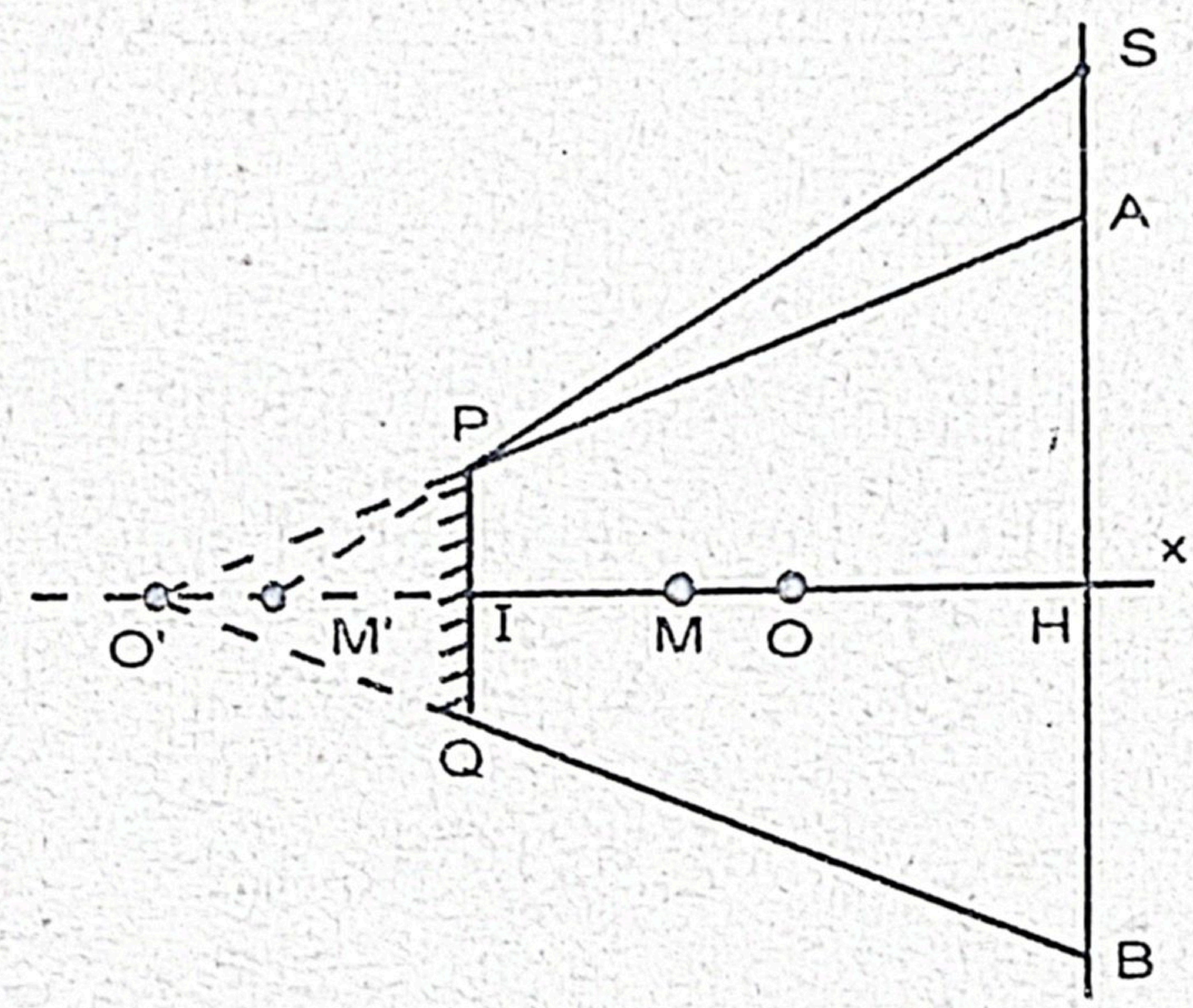
$$AB \parallel PQ \Rightarrow \frac{HA}{IP} = \frac{HO'}{IO'}$$

$$\Rightarrow HA = IP.\frac{HO'}{IO'}$$

Chú ý : $IO' = IO$

$$HA = 10.\frac{120+40}{40}$$

$HA = 40cm$



(H.139)

Nhận xét :

HS = 50 cm > HA = 40 cm tức là điểm sáng S nằm ngoài thị trường của gương do đó mắt không nhìn thấy ảnh của S trong gương.

2- Muốn mắt nhìn thấy ảnh của S trong gương thì dường nối giữa ảnh của mắt và S phải đi qua gương.

Khi bắt đầu nhìn thấy, đường nối đó đi qua điểm P .

dễ thấy $$\frac{HS}{IP} = \frac{HM'}{IM'} = \frac{IM'+IH}{IM'}$$

$$\Leftrightarrow \frac{HS}{IP} - 1 = \frac{IH}{IM'} \Rightarrow IM' = \frac{IH}{\frac{HS}{IP} - 1}$$

$$IM' = \frac{120}{\frac{50}{10} - 1} = 30cm \Rightarrow IM = 30cm$$

Vậy để mắt bắt đầu nhìn thấy ảnh S' của S thì mắt phải đặt tại M, nghĩa là phải dịch chuyển lại gần gương một đọan OM = OI - IM

OM = 40 - 30 = 10 cm

III.21- Sơ đồ tạo ảnh qua hệ :

$$A \xrightarrow{(M)} A1 \xrightarrow{(N)} A3 \xrightarrow{(M)} A5 \xrightarrow{(N)} \ldots$$

$$A \xrightarrow{(N)} A2 \xrightarrow{(M)} A4 \xrightarrow{(N)} A6 \xrightarrow{(M)} \ldots$$

Hình vẽ (H.140) biểu diễn một trường hợp đơn giản.

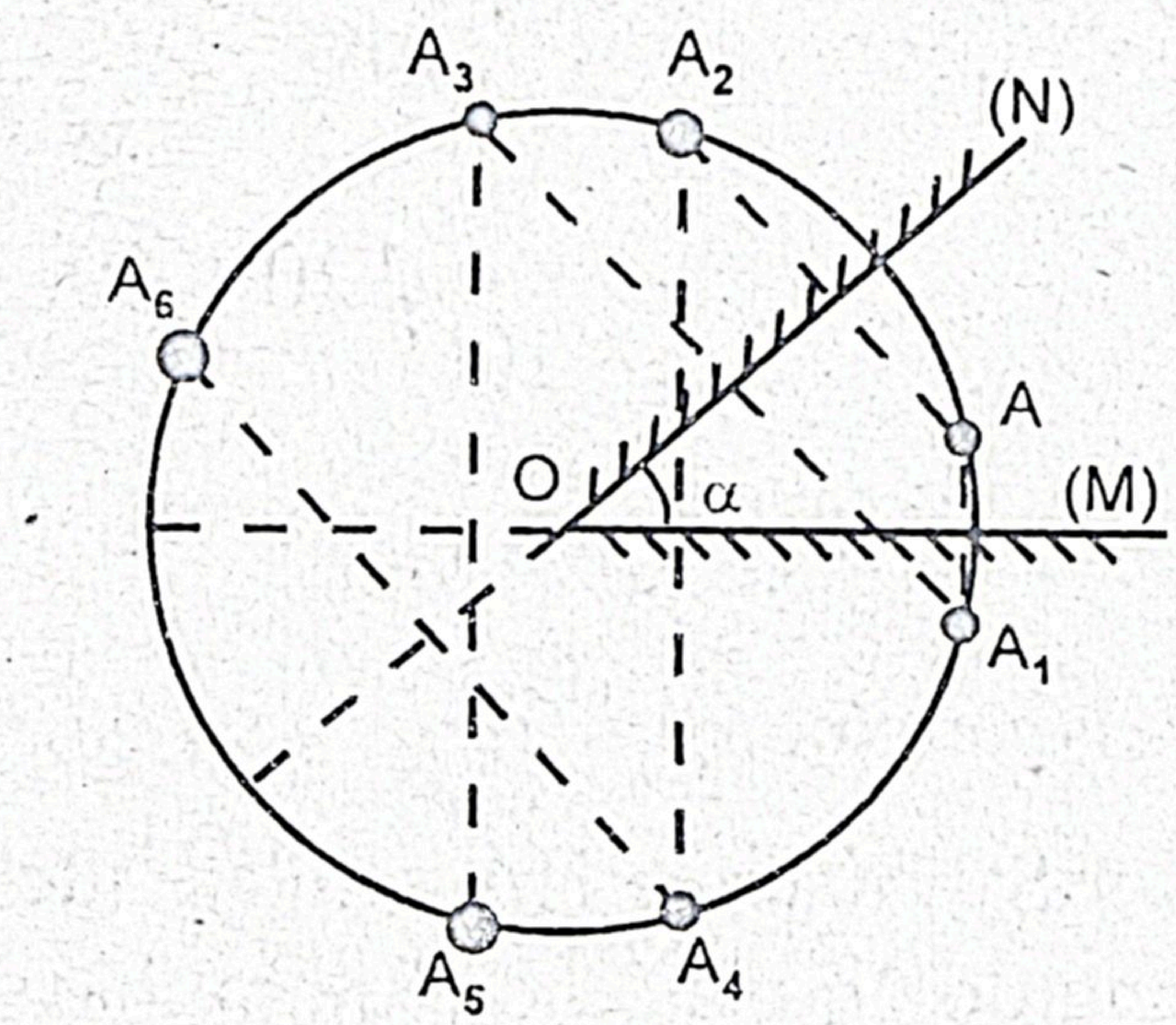
Theo hình vẽ ta có nhận xét :

$$A_1\hat{O}A_2 = 2\alpha$$

$$A_3\hat{O}A_4 = 4\alpha$$

..................

$$A_{2k-1}\hat{O}A_{2k} = 2k.\alpha$$



(H.140)

Điều kiện bài toán :

$$\frac{360^0}{2\alpha} = 2k$$

$$\Rightarrow \quad 2k.\alpha = 360^0$$

Vậy : $A_{2k-1}OA_{2k} = 2k\alpha = 360^0$

Tức ảnh : A_{2k-1} và A_{2k} trùng nhau.

Trong hai ảnh này, một ảnh sau gương (M), một ảnh sau gương (N), hai ảnh này trùng nhau tức nằm sau cả hai gương nên không tiếp tục cho ảnh nữa.

Vậy số ảnh của A cho bởi hai gương là :

$$n = (2k - 1) \text{ ảnh}$$

III.22- Nhận xét: (Xem H.141)

Hai ảnh ảo đầu tiên S_1 và S_2 hợp với nhau thành 2 góc :

+ Góc chắn bởi : $S_1\hat{S}S_2 = 2\alpha$

+ Góc ở tâm : $S_1\hat{O}S_2 = 360^0 - 2\alpha$

Khoảng cách giữa S_1 và S_2 :

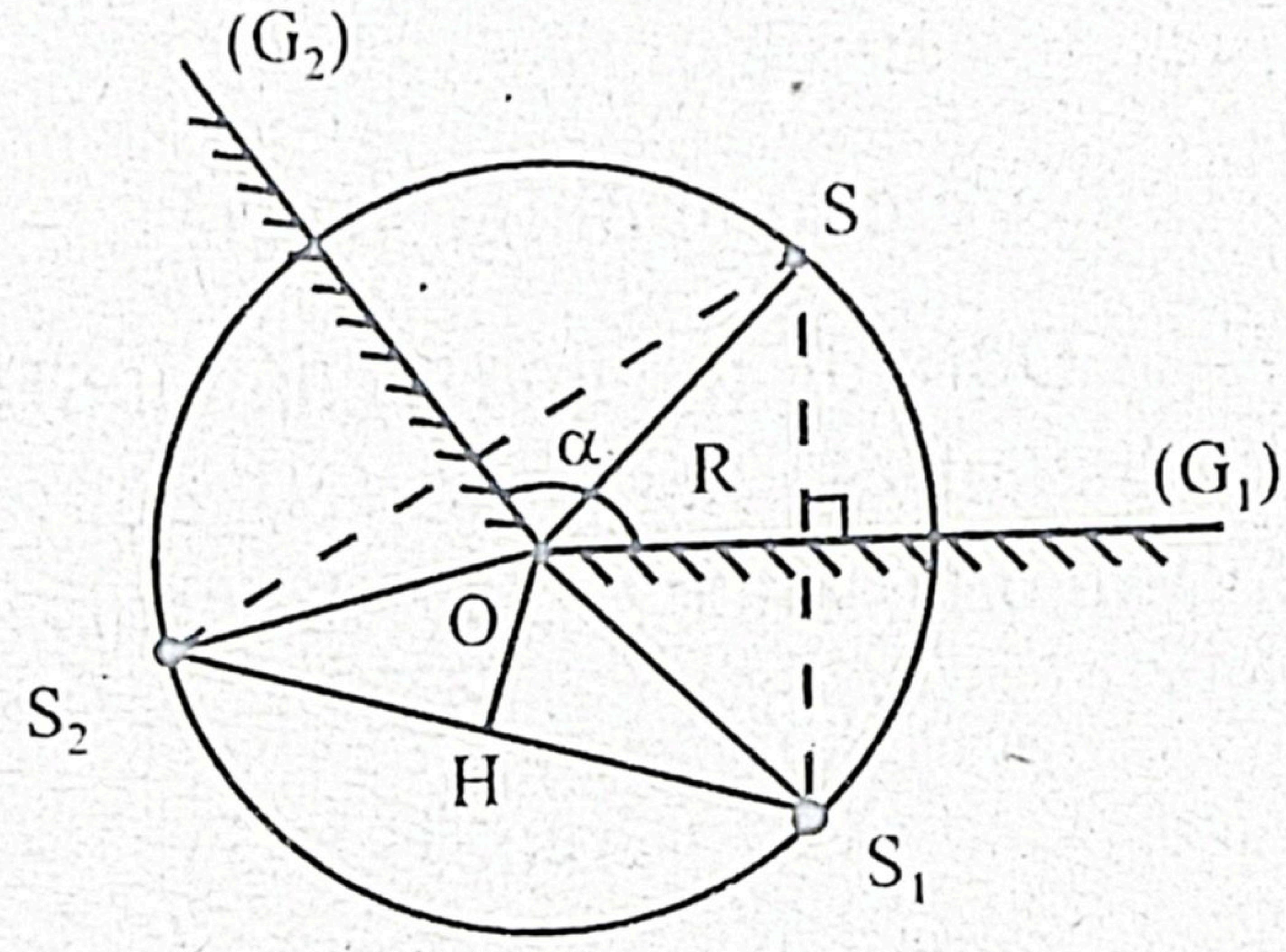
$$S_1S_2 = 2HS_1 = 2R\sin(\widehat{HOS_1})$$

$$S_1S_2 = 2R\sin\frac{360^0 - 2\alpha}{2}$$

$$\Rightarrow S_1S_2 = 2R\sin(180^0 - \alpha)$$

$$\text{hay } S_1S_2 = 2R\sin\alpha$$

Vậy muốn S_1S_2 không đổi thì phải dịch chuyển S sao cho R không đổi nghĩa là S phải dịch chuyển trên một mặt trụ bán kính R và có trục trùng với cạnh chung của hai gương.



(H.141)

III.23-

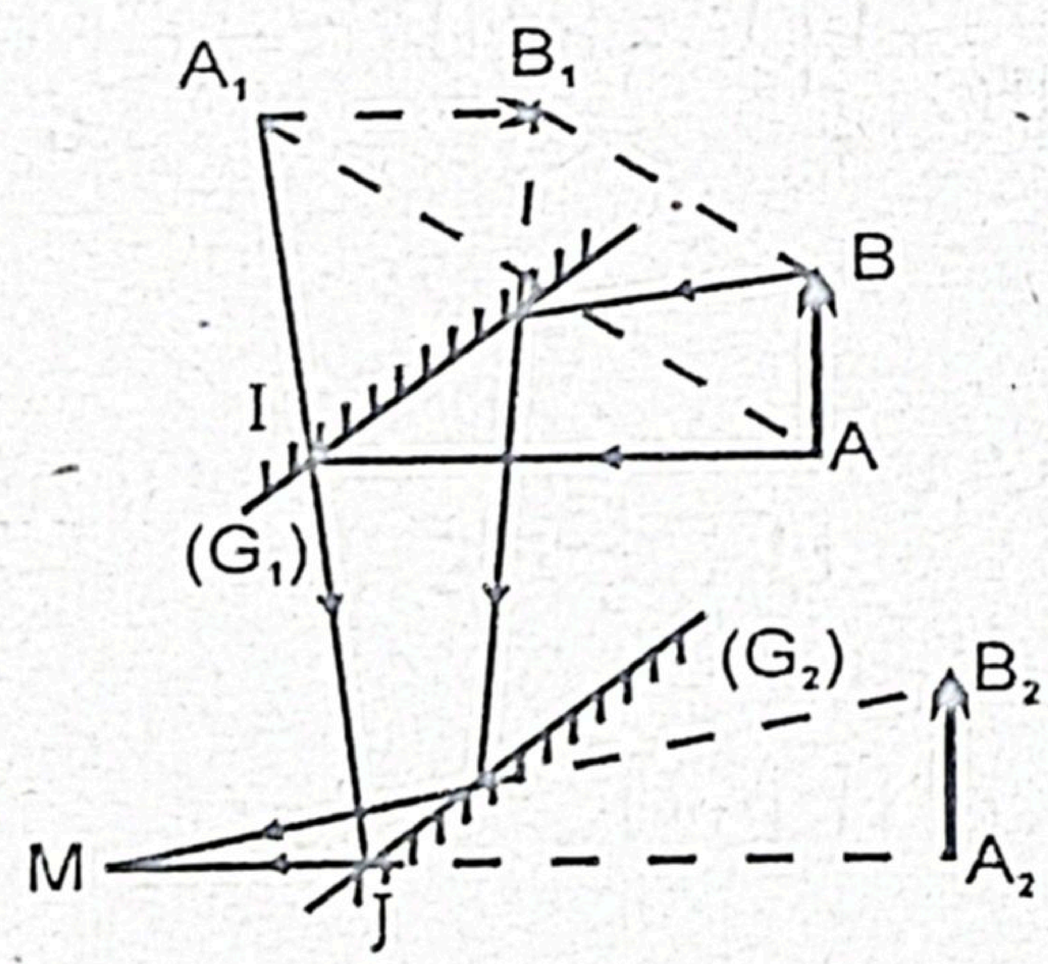
a/ Vẽ các ảnh A_1B_1 và A_2B_2

Sơ đồ tạo ảnh : $AB \xrightarrow{(G_1)} A_1B_1 \xrightarrow{(G_2)} A_2B_2$

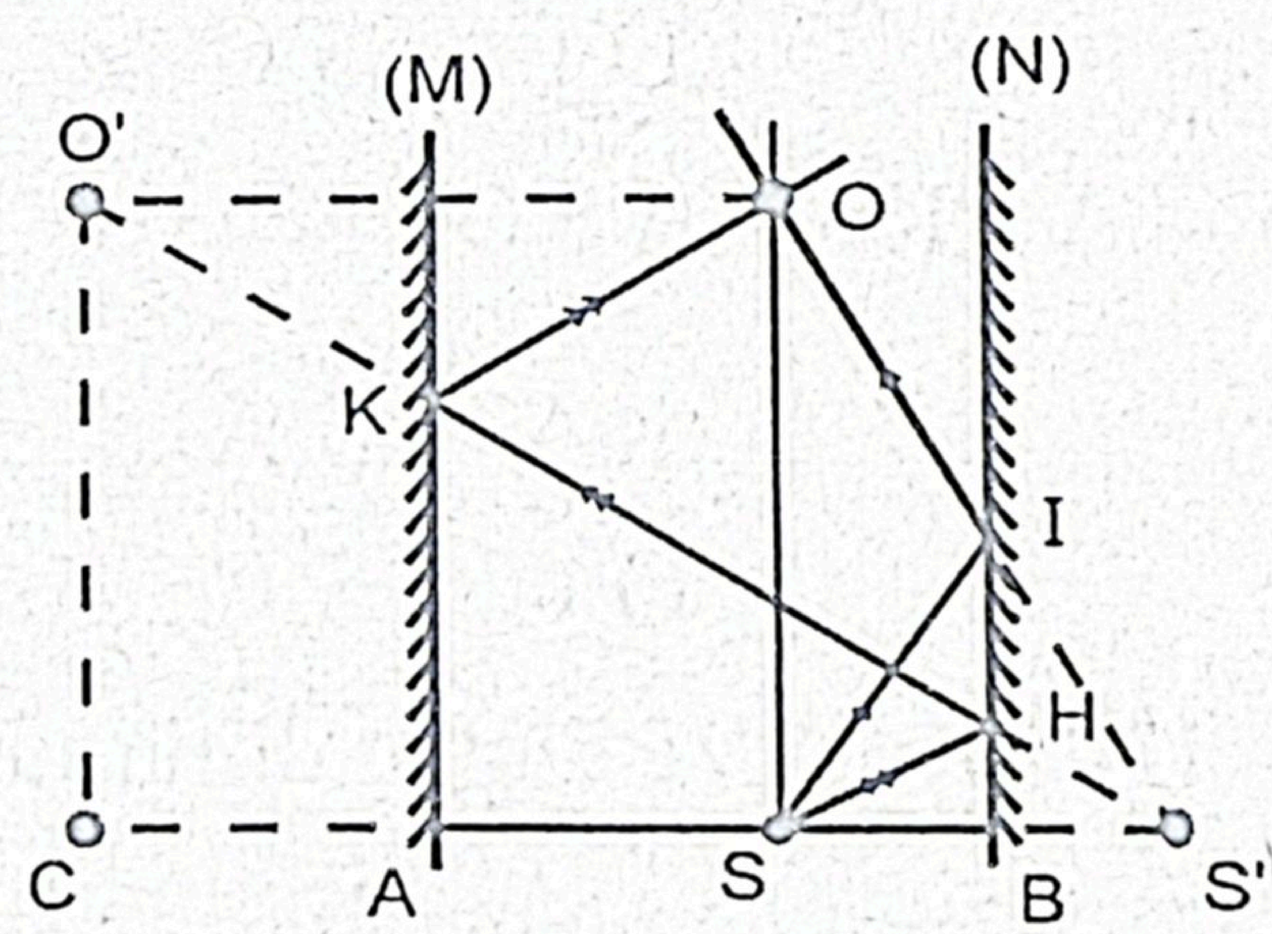
Lấy A_1B_1 đối xứng với AB qua (G_1)

Lấy A_2B_2 đối xứng với A_1B_1 qua (G_2)

b)/ Tia sáng xuất phát từ B phản xạ trên (G_1) và (G_2) đến mắt được biểu diễn như hình vẽ (H.142).



(H.142)



(H.143)

III.24- 1/ Vẽ đường đi tia SIO

- Tia tới gương (N) là SI đi qua S nên tia phản xạ là OI phải có đường kéo dài đi qua S' là ảnh của S qua(N)

- Cách vẽ. (Xem H.143)

Lấy S' đối xứng với S qua (N). Nối OS' cắt gương (N) tại I . Tia SIO là tia sáng cần vẽ.

2. Vẽ đường đi tia SHKO.

- Đối với gương (N) tia tới SH cho tia phản xạ HK có đường kéo dài đi qua ảnh S' của S qua (N). đối với gương (M) tia tới SK cho tia phản xạ KO đi qua O nên tia tới HK phải có đường kéo dài đi qua ảnh O' của O qua (M) .

- Cách vẽ : (Xem H.143)

Lấy S' đối xứng với S qua (N).

Lấy O' đối xứng với O qua (M).

Nối S'O" cắt (N) tại H, cắt (M) tại K.

Tia SHKO là tia cần vẽ.

3. Tênh IB, HB, KA

- Δ S'IB ~ Δ S'OS nên có :

$$\frac{IB}{OS} = \frac{S'B}{S'S} \Rightarrow IB = \frac{S'B}{S'S}.OS \Rightarrow IB = \frac{h}{2}$$

- Δ S'HB ~ Δ S'O'C nên coï :

$$\frac{HB}{O'C} = \frac{S'B}{S'C} \Rightarrow HB = \frac{S'B}{S'C}.O'C \Rightarrow HB = \frac{h(d-a)}{2d}$$

- Δ S'KA ~ Δ S'OC nên có:

$$\frac{KA}{O'C} = \frac{S'A}{S'C} \Rightarrow KA = \frac{S'A}{S'C}.O'C \Rightarrow KA = \frac{H(2d-a)}{2d}$$

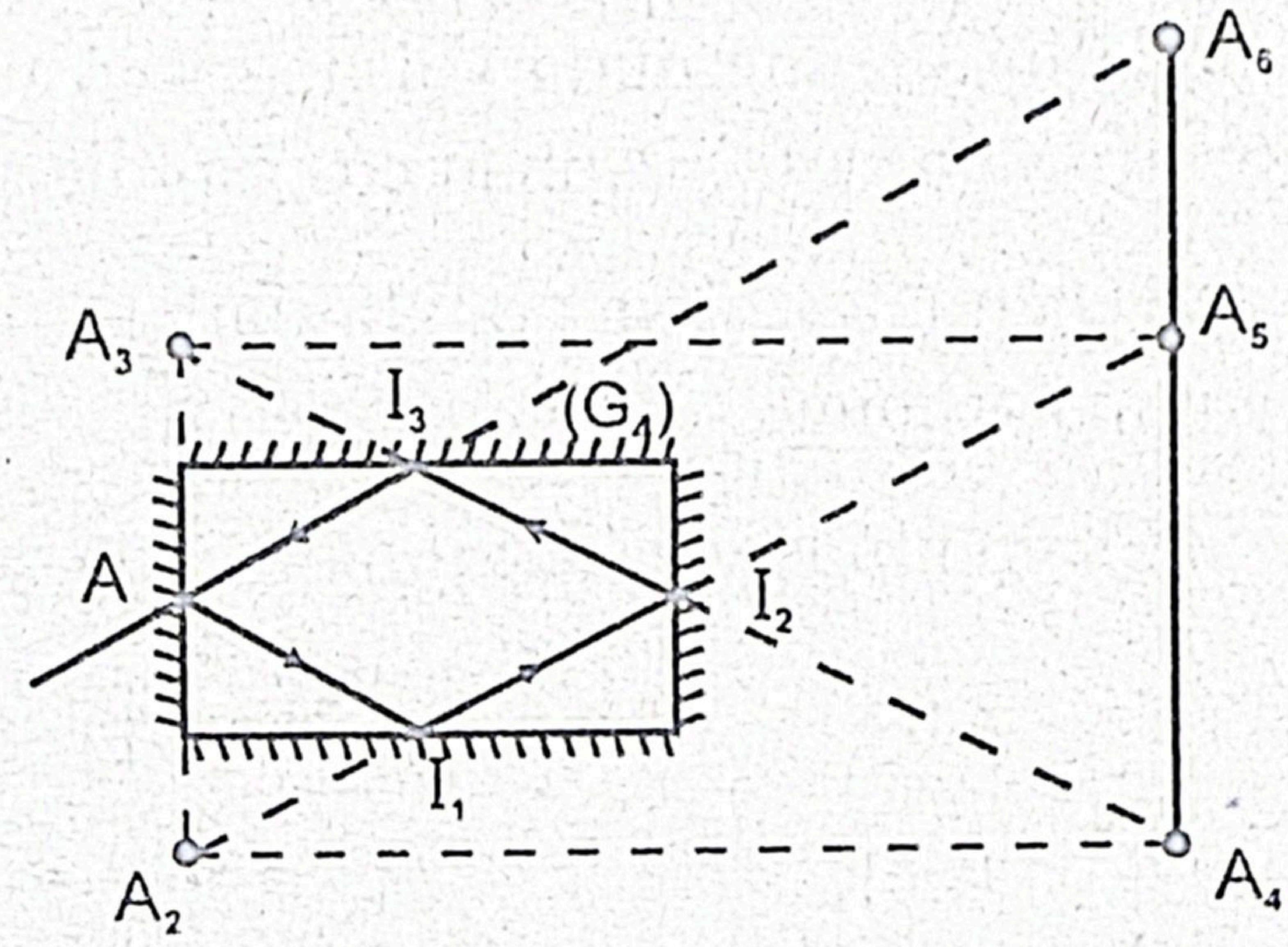
III.25- 1/ Vẽ đường đi tia sáng : (xem H.144)

Ta có những nhận xét sau :

- Tia tới (G_2) là AI_1 cho tia phản xạ có đường kéo dài đi qua A_2 (A_2 là ảnh của A qua (G_2)).

- Tia tới (G_3) là I_1I_2 có đường kéo dài đi qua A_2 nên cho tia phản xạ I_2I_3 có đường kéo dài qua A_4 (A_4 là ảnh của A_2 qua (G_3).

- Tia tới (G_4) là $I_2 I_3$ đi qua A_4 nên cho tia phản xạ phải có đường kéo dài đi qua A_6 (A_6 là ảnh của A_4 qua (G_4)).



(H.144)

Mặt khác :

Để tia phản xạ trên Gương (G_4) đi qua dúng điểm A thì tia tới (G_4) là $I_2 I_3$ phải có đường kéo dài đi qua A_3 (A_3 là ảnh của A qua (G_4))

Muốn tia $I_2 I_3$ có đường kéo dài qua A_3 thì tia tới gương (G_3) là I_1I_2 phải có đường kéo dài qua A_5 (A_5 là ảnh của A_3 qua (G_3)).

Từ các nhận thức trên ta thấy :

A , I_3 ,A_6 thẳng hàng.

A_3, I_2 ,I_3 ,A_4 thẳng hàng.

A_2 ,I_1 , I_2 , A_5 thẳng hàng.

Cách vẽ :

Lấy A_2 đối xứng với A qua (G_2).

A_3 đối xứng với A qua (G_4).

A_4 đối xứng với A_2 qua (G_3).

A_6 đối xứng với A_4 qua (G_4).

A_5 đối xứng với A_3 qua (G_3).

Nối A_2 A_5 cắt (G_2) Và (G_3) tại I_1, I_2.

Nối A_3, A_4 cắt (G_3) và (G_4) tại I_2, I_3.

Tia AI_1 I_2 I_3 A là tia cần vẽ.

2/ Dễ thấy đường đi của tia sáng bằng hai lần đường chéo của hình chữ nhật tạo bởi bốn gương và dường đi này không phụ thuộc vào vị trí của điểm A trên (G_1).

III.26- Vì sau khi phản xạ lần lượt trên các gương , tia phản xạ ló ra ngoài lỗ S trùng đúng với tia chiếu vào. Điều đó cho thấy trên từng mặt phản xạ có sự trùng nhau của tia tới và tia ló.

Điều này chỉ xảy ra khi tia KR tới gương (G_3) theo hướng vuông góc với mặt gương.

Trên hình vẽ (H.145) ta thấy :

Tại I : $\hat{I}_1 = \hat{I}_2 = \hat{A}$

Tại K : $\hat{K}_1 = \hat{K}_2$

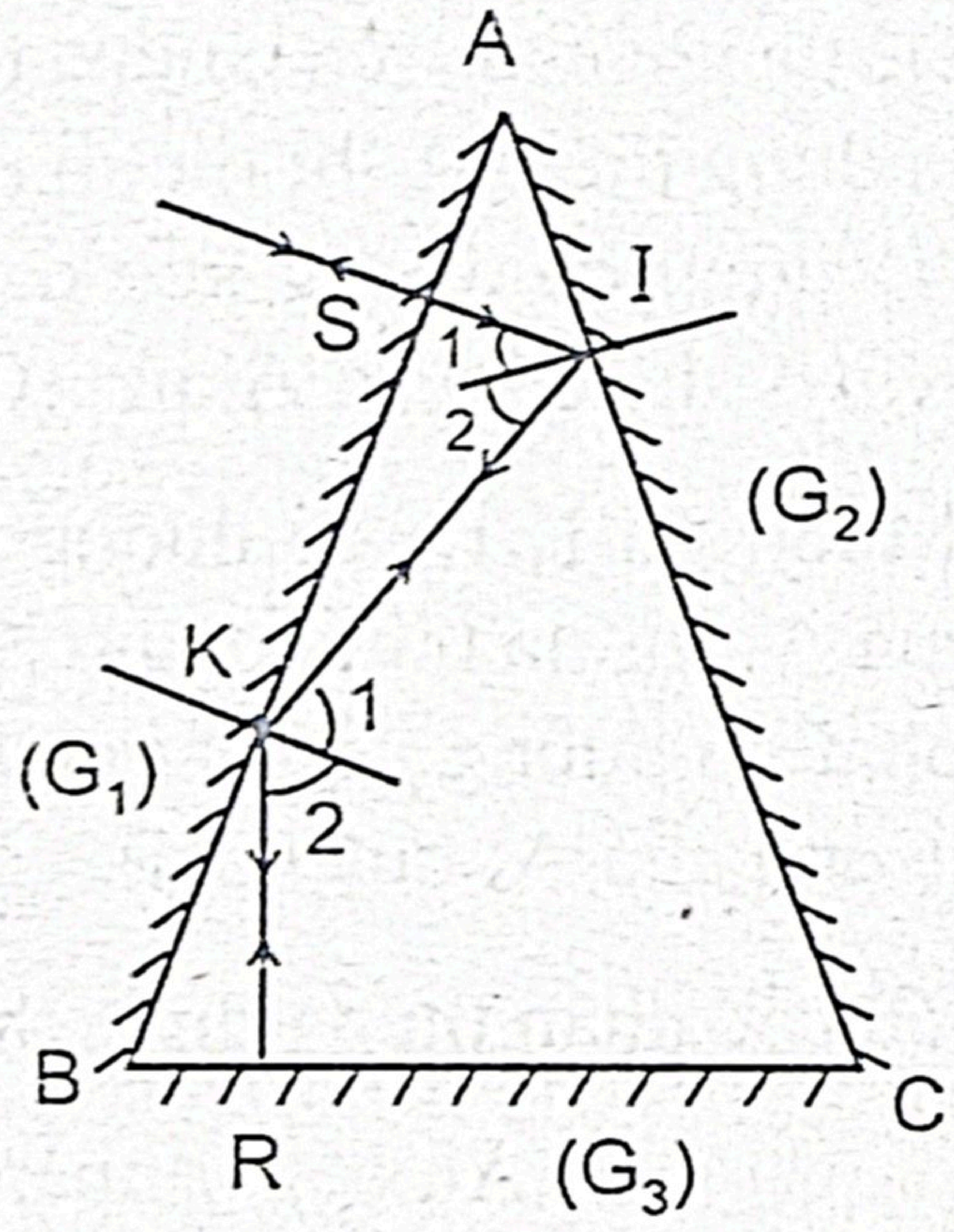
Mặt khác :

$$\hat{K}_1 = \hat{I}_1 + \hat{I}_2 = 2\hat{A}$$

Trong tam giác ABC :

$$\hat{A} + \hat{B} + \hat{C} = 180^0$$

$$\Leftrightarrow \hat{A} + 2\hat{A} + 2\hat{A} = 5\hat{A} = 180^0$$



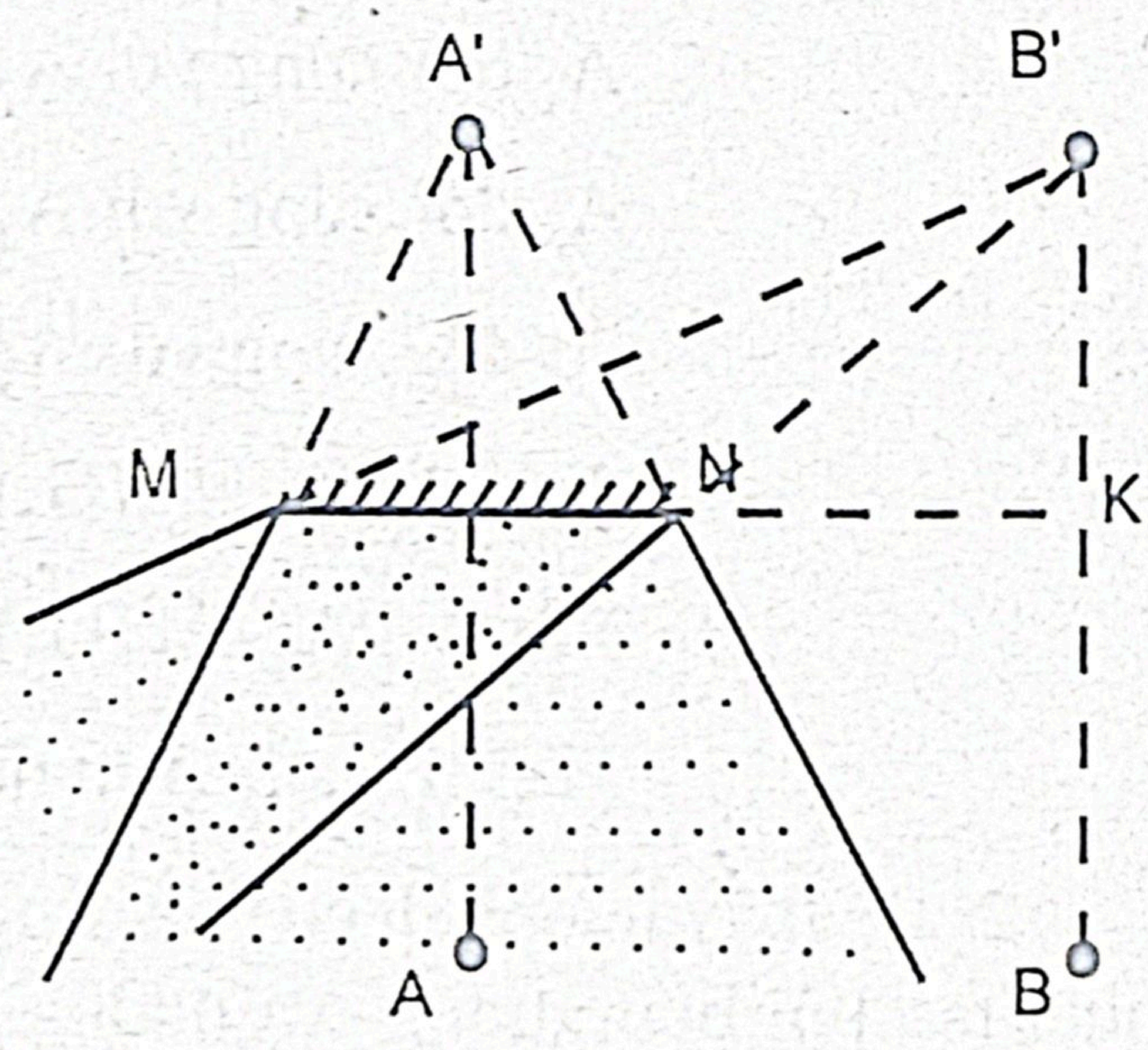
(H.145)

$$\Rightarrow \hat{A} = \frac{180}{5} = 36^0$$

$$\hat{A} = 36^0 \Rightarrow \hat{B} = \hat{C} = 2\hat{A} = 72^0$$

III.27- a/ Hai người không nhìn thấy nhau. Thực vậy, trên hình vẽ biểu diễn thị trường của hai người khi nhìn vào gương (H.146).

-Thị trường của A giới hạn bởi góc $M\hat{A}'N$. Người A nằm ngoài vùng thị trường của B và ngược lại, B nằm ngoài vùng thị trường của A (Học sinh tự kiểm tra bằng phép tính).



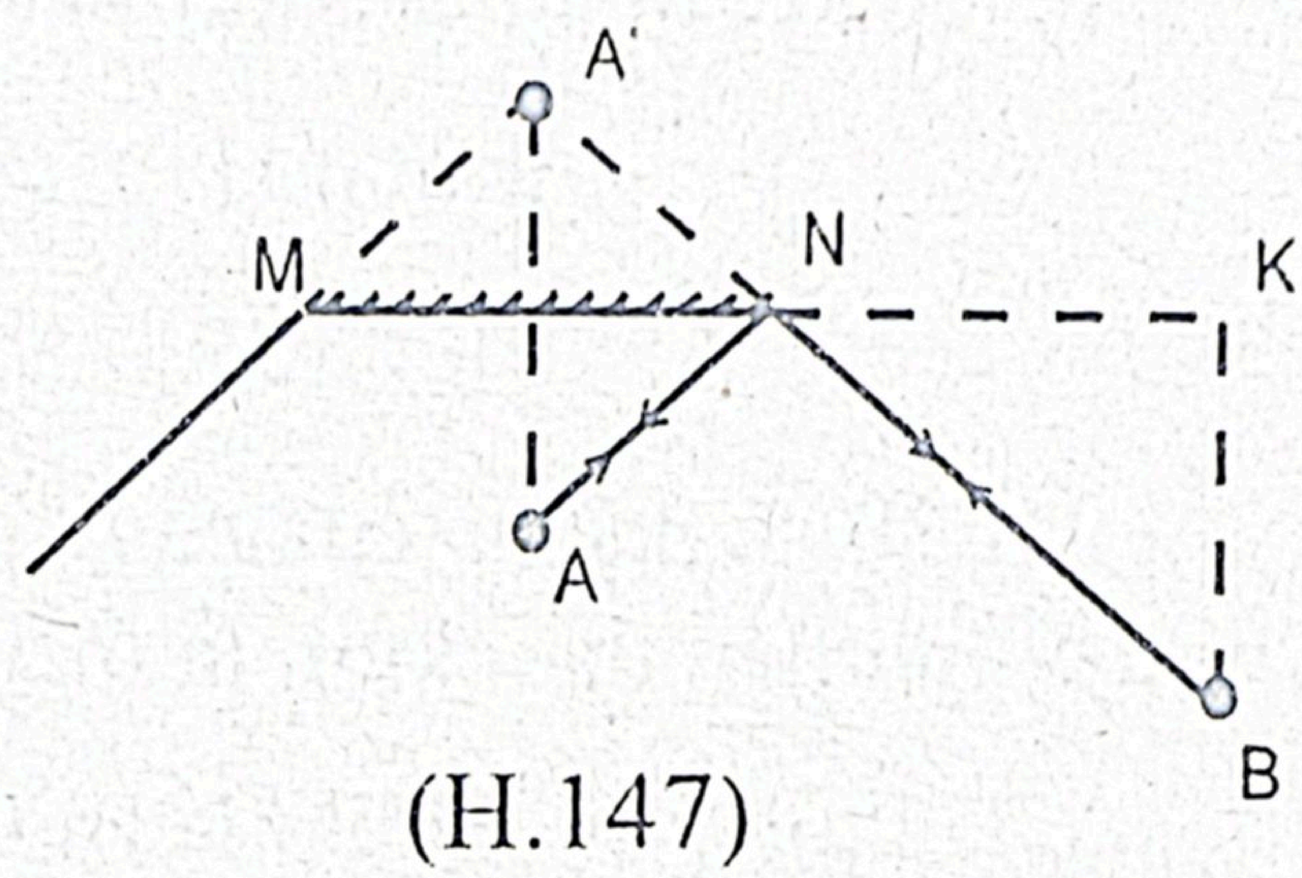
(H.146)

b/ Giả sử A tiến lại gần gương. Để B thấy được ảnh của A và ngược

lại thì thị trường của A phải như hình vẽ.

Trên hình vẽ (H.147) :

Δ AHN ~ Δ BKN, nên ta có các hệ thức :



(H.147)

$$\frac{AH}{BK} = \frac{HN}{KN}$$

$$\Rightarrow AH = \frac{HN}{KN}.BK$$

$$\Rightarrow AH = 1.\frac{0,5}{1} = 0,5(m)$$

Vậy khi A tiến lại gần gương và cách gương một khoảng AH = 0,5 m thì hai người bắt đầu nhìn thấy nhau trong gương.

c/ Nếu hai người cùng đi như nhau tới gương, thì họ vẫn không thấy nhau vì người này vẫn nằm ngoài vùng thị trường của người kia.

III.28- a/

Tính góc hợp bởi SI và JR

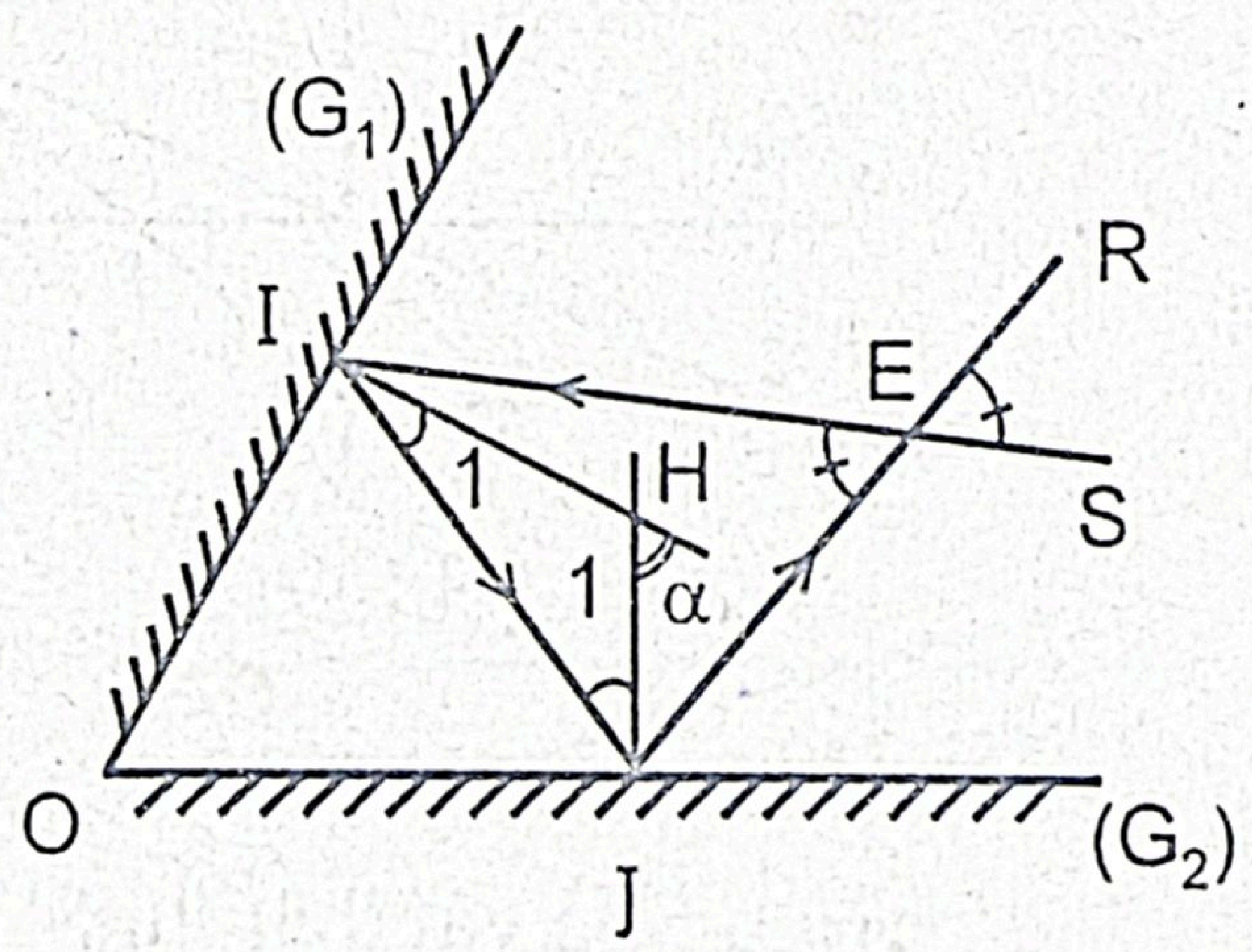
Xét Δ HIJ (H.148)

$$\alpha = \hat{I}_1 + \hat{J}_1$$

Xét Δ EIJ

$$I\hat{E}J = 180^0 - 2\alpha = 60^0$$

Vậy tia SI và JR hợp với nhau một góc 60^0.



(H.148)

b/ Khi hai gương cùng quay : α không đổi

Góc lệch $I\hat{E}J = 180^0 - 2\alpha$ chỉ phụ thuộc vào α, không phụ thuộc góc tới I của tia SI tới (G_1). Do đó khi gương quay phương của JR vẫn như cũ.

c/ Khi gương (G_2) quay một góc $\beta = 10^0$ quanh cạnh chung thì tia JR quay một góc là $2\beta = 20^0$ cùng chiều quay với gương.

III.29- (Xem H.148)

a/ Xét Δ HIJ : Dễ thấy $\hat{J}_i = \alpha - \hat{I}_i = \alpha - i$

b/ Từ kết quả bài III.28 góc lệch $I\hat{E}J = 180^0 - 2\alpha$

- Muốn IJ $\perp$ SI ; $I\hat{E}J = 90^0 \Rightarrow \alpha = 45^0$

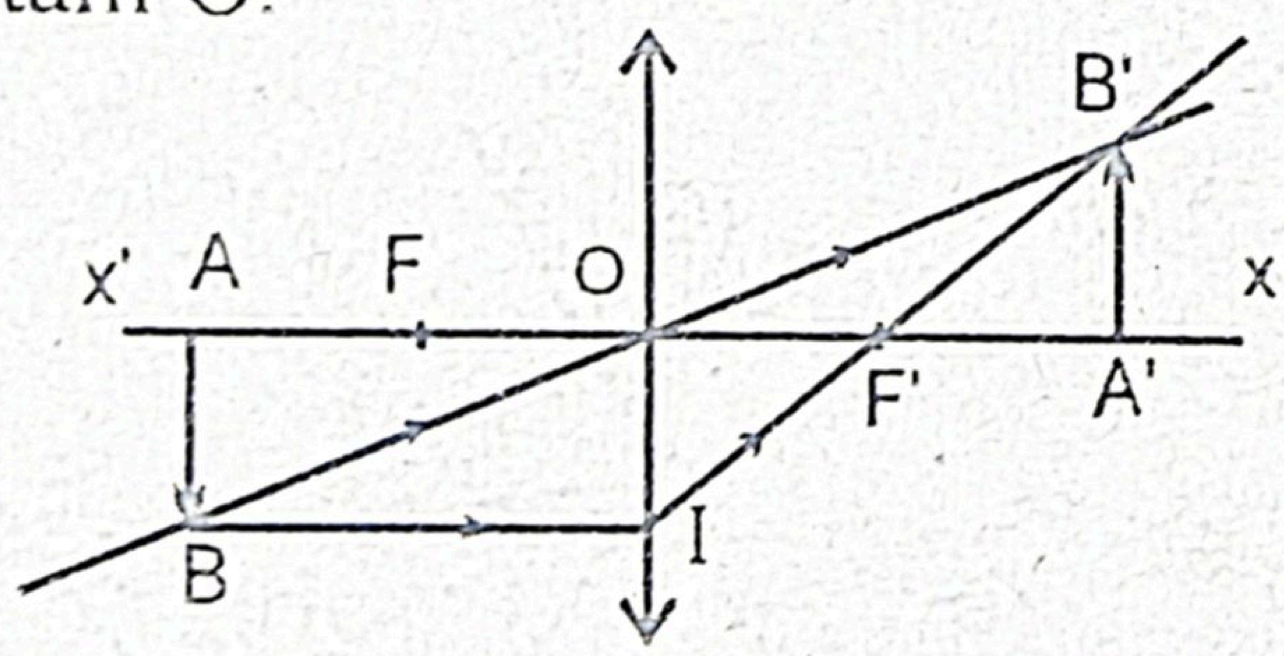
- Muốn JR // SI : $I\hat{E}J = 0$ thì $2\alpha = 180^0 \Rightarrow \alpha = 90^0$

III.30- A' là ảnh của A, B' là ảnh của B, vì B và B' nằm về hai phía của trục chính nên thấu kính là thấu kính hội tụ (Xem H.149).

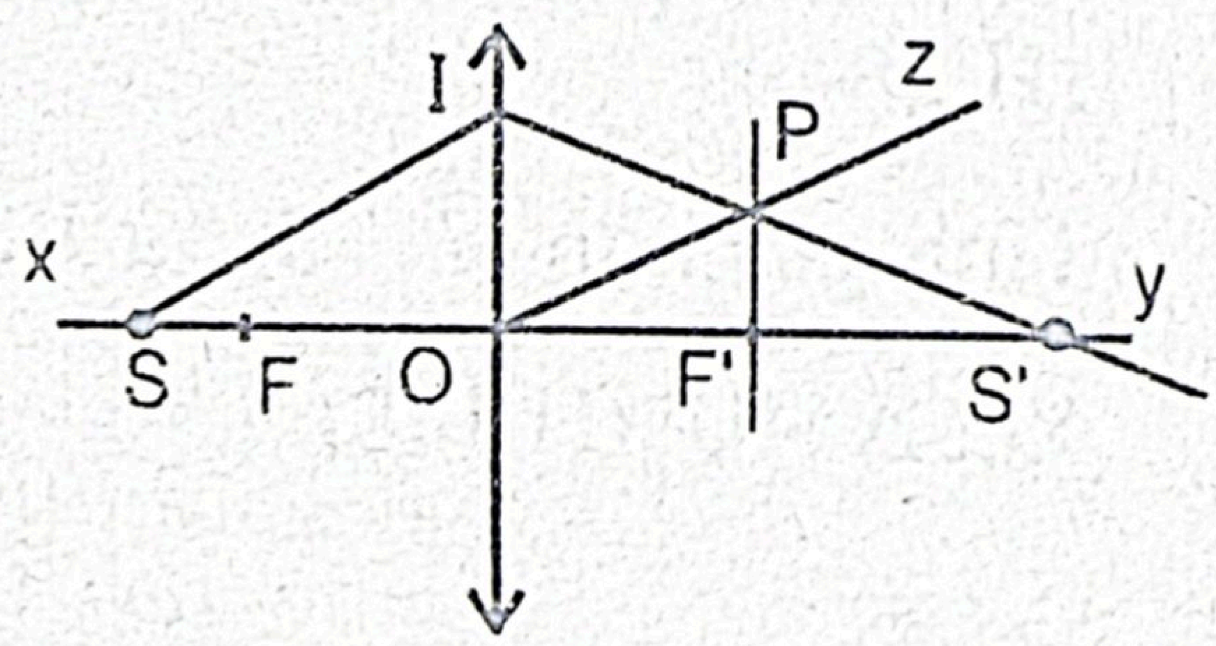
- Tia tới thấu kính qua B. Cho tia ló qua ảnh B'.

Tia tới và tia ló trùng nhau khi tia tới qua quang tâm O, do đó nối BB' cắt x'x tại O thì O là quang tâm của thấu kính . Từ O dựng thấu kính hội tụ vuông góc với trục chính.

- Để xác định các tiêu điểm, từ B dựng tia tới BI song song với trục chính, cho tia ló vừa đi qua F' vừa đi qua B'. Do đó nối IB' cắt x'x tại F' thì F' là tiêu điểm chính của thấu kính . tiêu điểm còn lại F đối xứng với F' qua quang tâm O.



(H.149)



(H.150)

III.31-

a/ * Nếu S là vật thật thì S' là ảnh thật vì khác phía. O là thấu kính hội tụ .

- Vị trí các tiêu điểm:

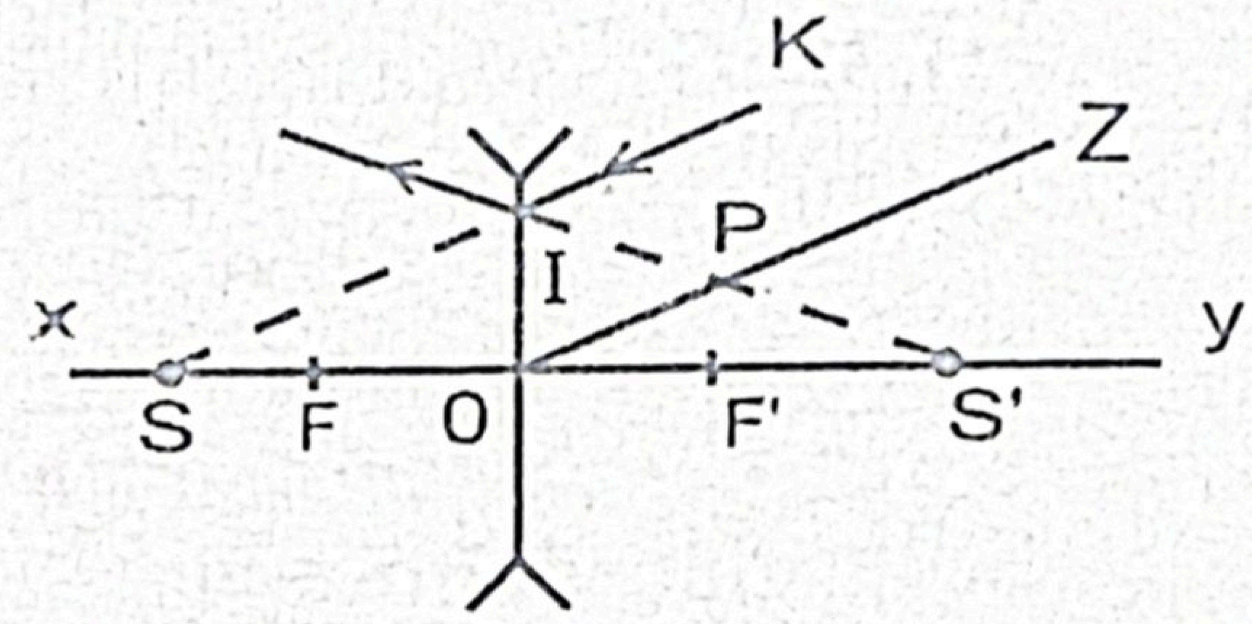
Vẽ tia SI bất kì cho tia khúc xạ đi qua S'. Tia ló IS' cũng đi qua tiêu điểm phụ P ứng với trục phụ song song với tia tới SI . Do đó từ O dựng trục phụ Oz // SI cắt IS' tại P dựng đường thẳng qua P vuông góc với xy cắt xy tại F'. F' là tiêu điểm của thấu kính . Tiêu điểm còn lại F đối xứng với F' thấu kính qua O.

* Nếu S là vật ảo thì S' là ảnh ảo và O là thấu kính phân kì. (H.151)

- Vị trí các tiêu điểm :

- Vẽ tia tới đến thấu kính hướng tới S cắt thấu kính tại I . Cho tia ló có đường kéo dài đi qua S'.

. Từ O dựng trục phụ Oz // I, Oz cắt OS' tại tiêu điểm phụ P. Từ P hạ đường vuông góc xuống xy cắt xy tại F' , F' là tiêu điểm của thấu kính.



(H.151)

Tiêu điểm còn lại xác định bằng cách lấy F đối xứng với F', qua O.

b/- Lập luận một cách tương tự trường hợp a).

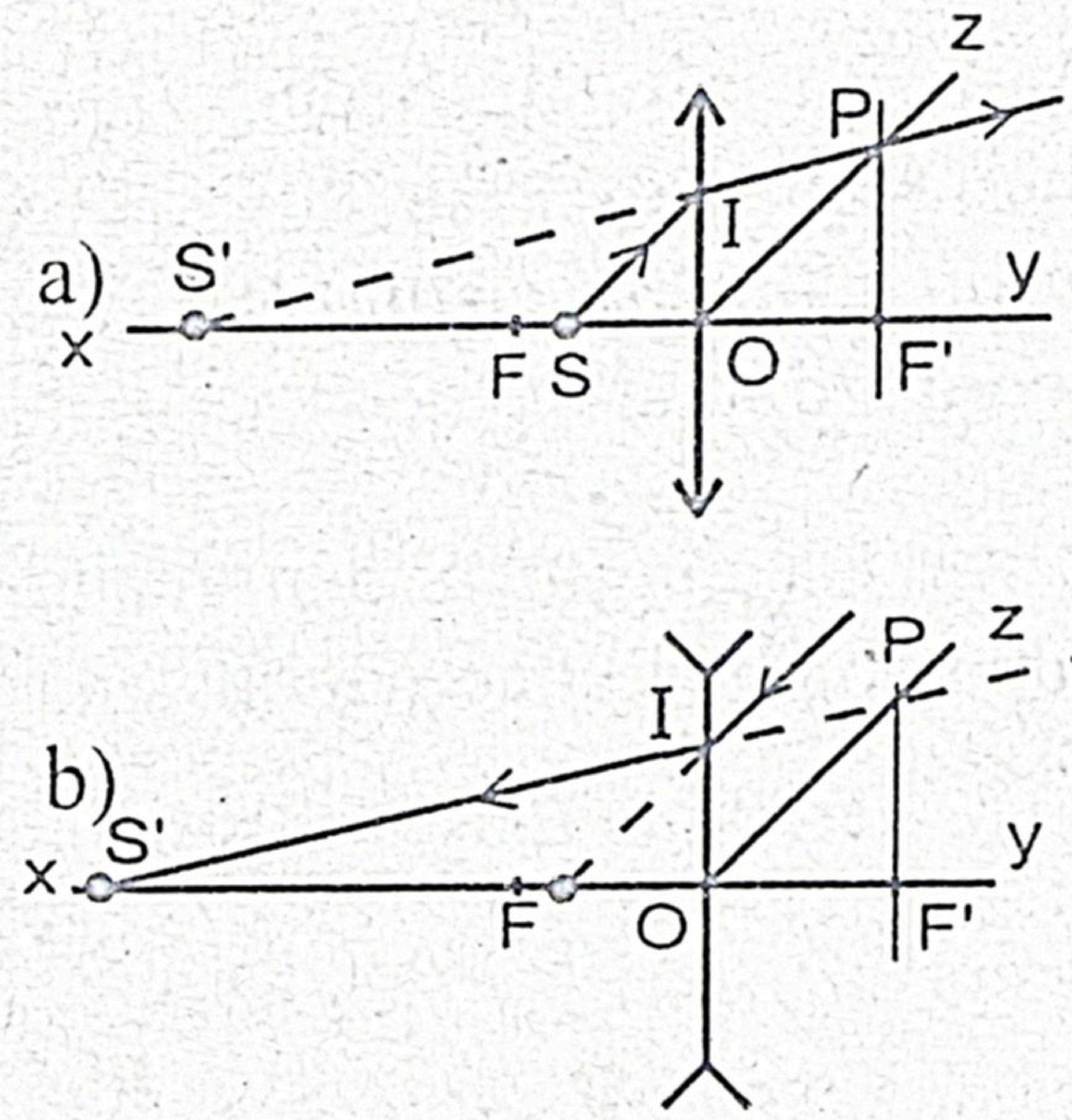
* Nếu S là vật thật thì S' là ảnh ảo

S'O > SO ⇒ O là thấu kính hội tụ

- Các tiêu điểm xác định như hình (H.152 a) .

* Nếu S là vật ảo thì S' là ảnh thật S'O > SO ⇒ O là thấu kính phân kì.

- Các tiêu điểm xác định như hình (H.152 b).



(H.152)

c/- Cũng lập luận tương tự trường hợp a)

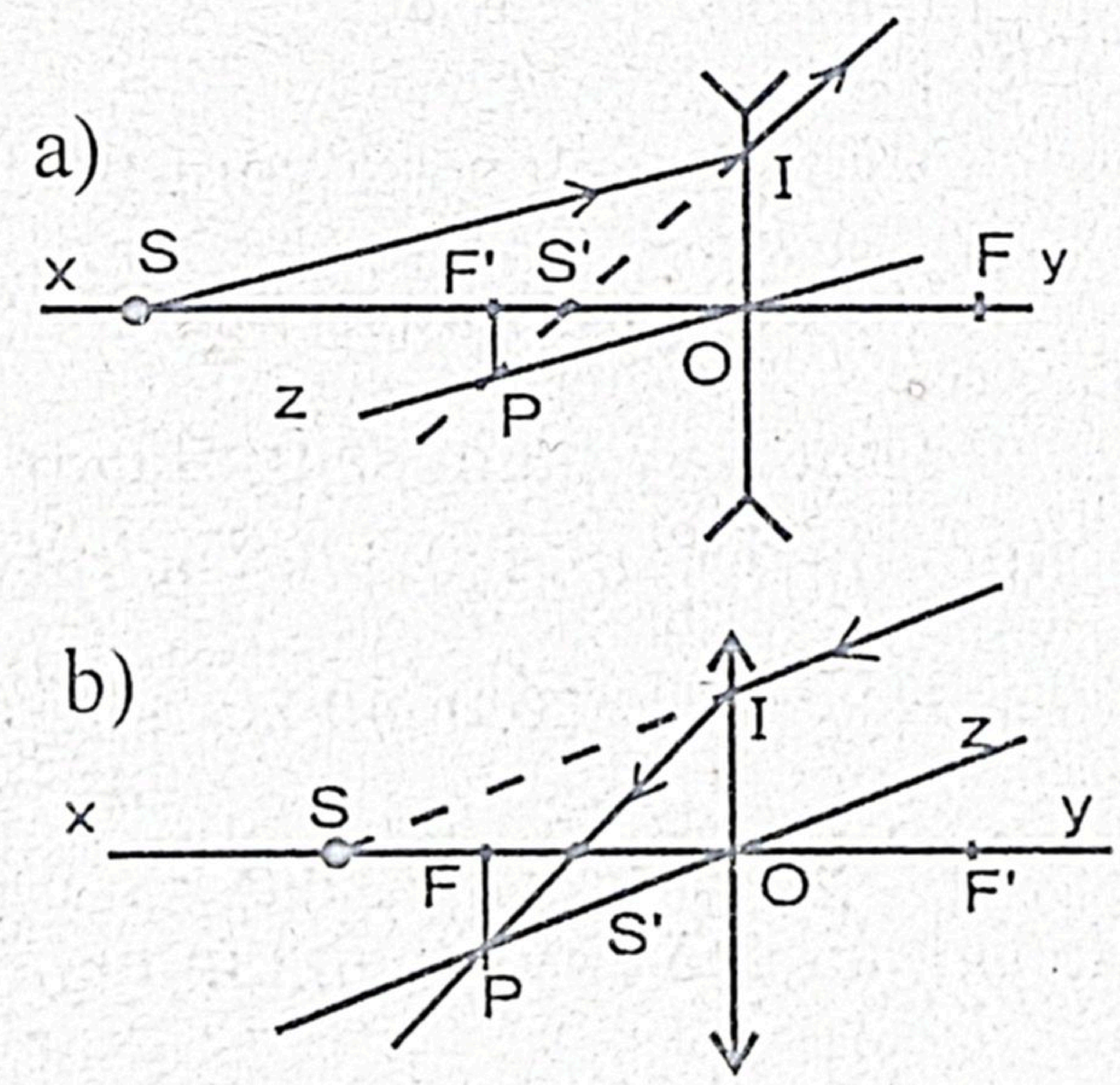
* Nếu S là vật thật thì S' là ảnh ảo S'O < SO.

⇒ O là thấu kính phân kì. Các tiêu điểm xác định như hình (H.153 a)

* Nếu S là vật ảo thì S' là ảnh thật

S'O < SO ⇒ O là thấu kính hội tụ.

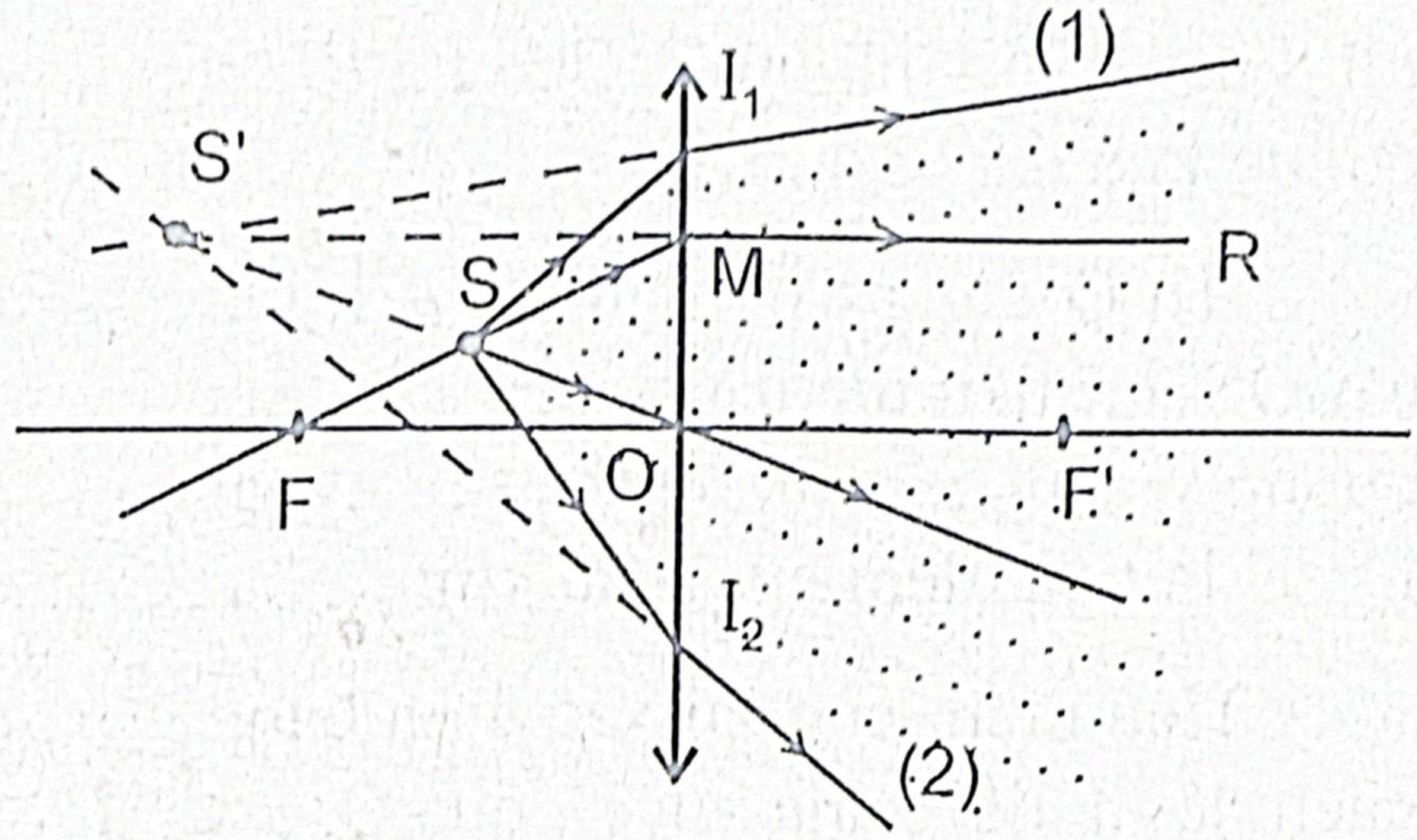
Các tiêu điểm xác định như hình (H .153 b).



(H.153)

III.32- Giả sử ta dã tìm được diểm sáng S đặt trước thấu kính như hình vẽ (H.154)

Ta có nhận xét sau :



(H.154)

S' là giao điểm của các dường kéo dài của các tia (1) và (2) là ảnh ảo của S qua thấu kính.

- Tia sáng từ S dến thấu kính (SM) di qua F'cho tia ló MR có dường kéo dài đi qua S'.

- Tia sáng từ S dến quang tâm O của thấu kính truyền thẳng nhưng cũng có dường kéo dài qua S'.

Từ đó ta thấy : S' , S ,O thẳng hàng .

F , S , M thẳng hàng .

S', M, R thẳng hàng và song song với trục chính.

* Suy ra cách vẽ :

Kéo dài các tia (1) và (2) cắt nhau tại S'. S' là ảnh ảo của S qua thấu kính .

Vẽ S'R song song với trục chính , cắt thấu kính tại tại M .

Vẽ MF và S'O cắt nhau tại S . S là diểm sáng cần tìm.

Thực vậy diểm sáng S cho chùm tia tới giới hạn bởi SI_1 và SI_2, cho chùm tia ló giới hạn bởi các tia (1) và (2) như hình vẽ trên .

III.33- Ta có nhận xét sau :

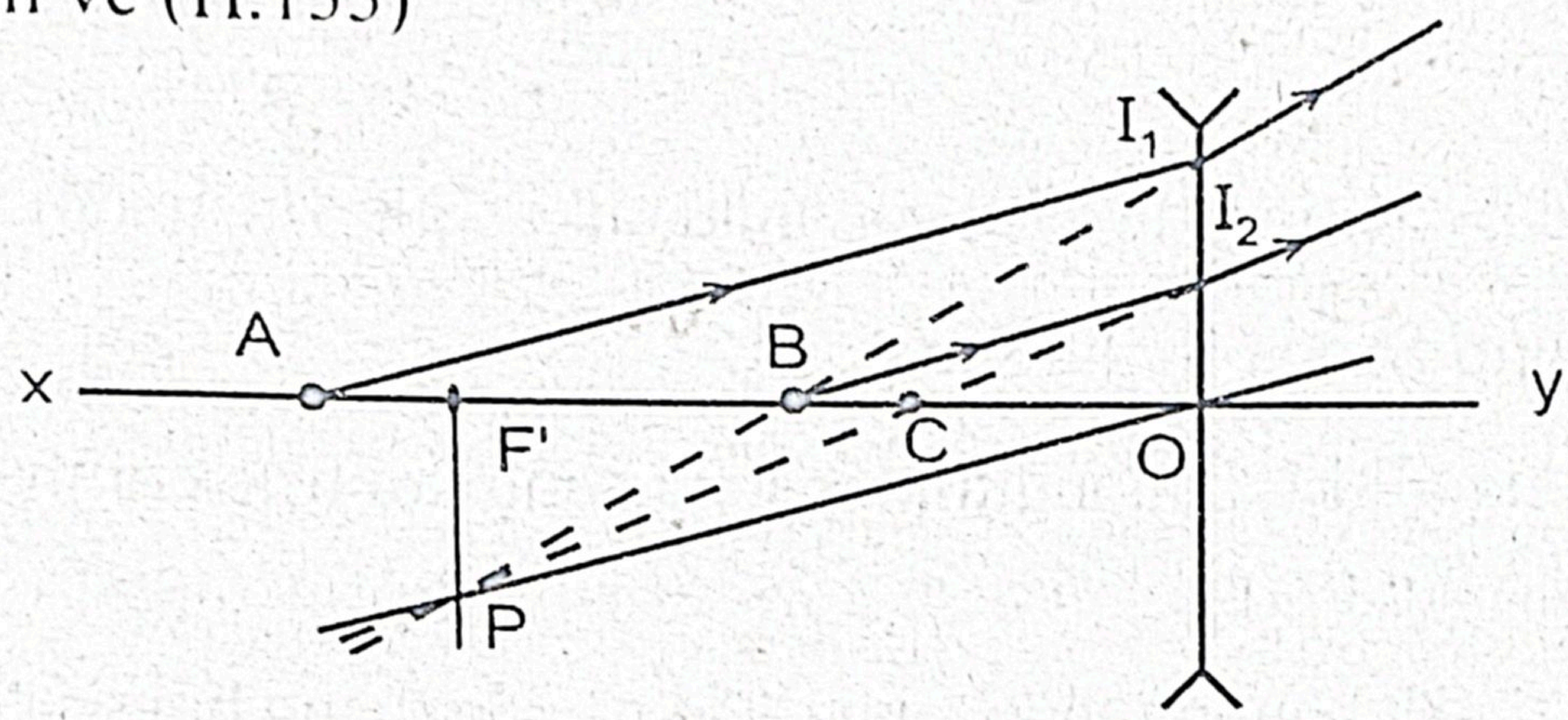
- Vật dặt ở A cho ảnh B. Nhưng vật dặt ở B lại cho ảnh ở C ≠ A nên B là ảnh ảo của A và thấu kính không dặt trên đoạn AB.

- Nếu thấu kính dặt trên doạn BC thì nó không thể là thấu kính hội tụ vì ảnh ảo ở B không thể nằm gần thấu kính hơn vật thật ở A. Mặt khác thấu kính cũng không phải là phân kì vì khi thấu kính dặt trên doạn BC thì vật

ở B sẽ cho ảnh ở C là ảnh thật, mà thấu kính phân kỳ thì vật thật phải cho ảnh ảo.

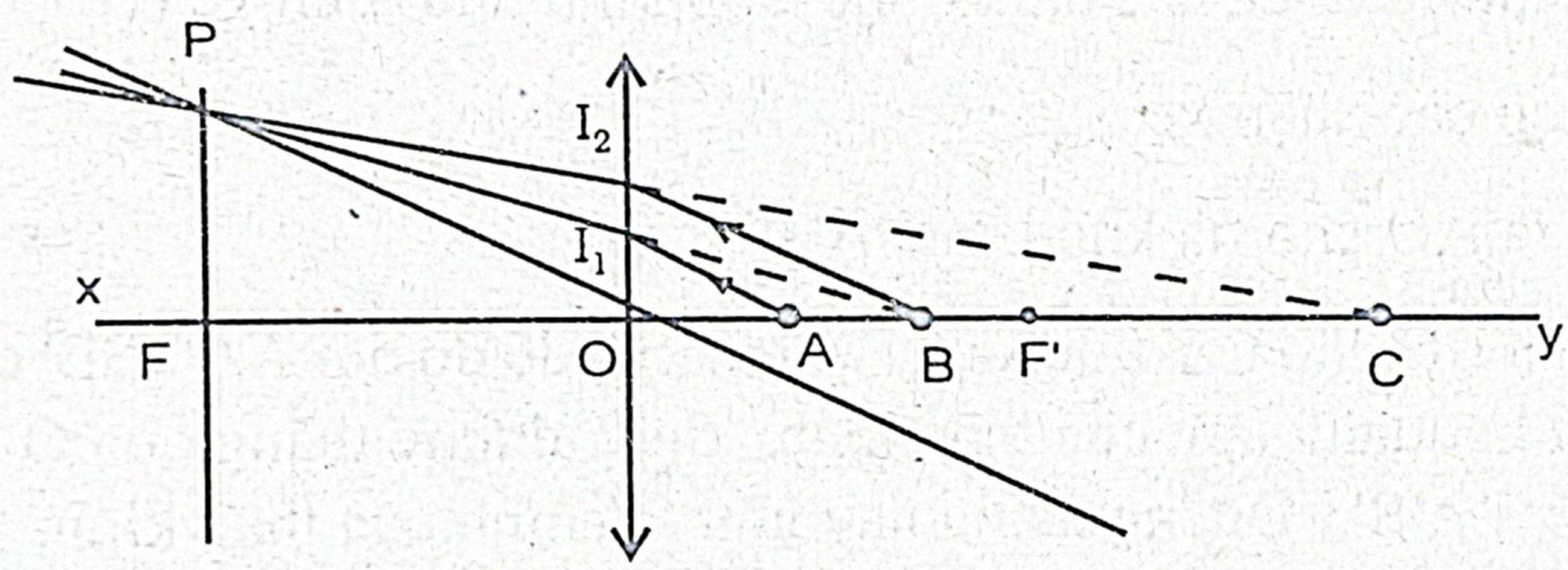
- Như vậy vật ở A cho ảnh ở B là ảnh ảo, vật ở B cho ảnh ở C cũng là ảnh ảo và AB > BC do đó, thấu kính là loại phân kì đặt trên đoạn Cy.

Xem hình vẽ (H.155)



(H.155)

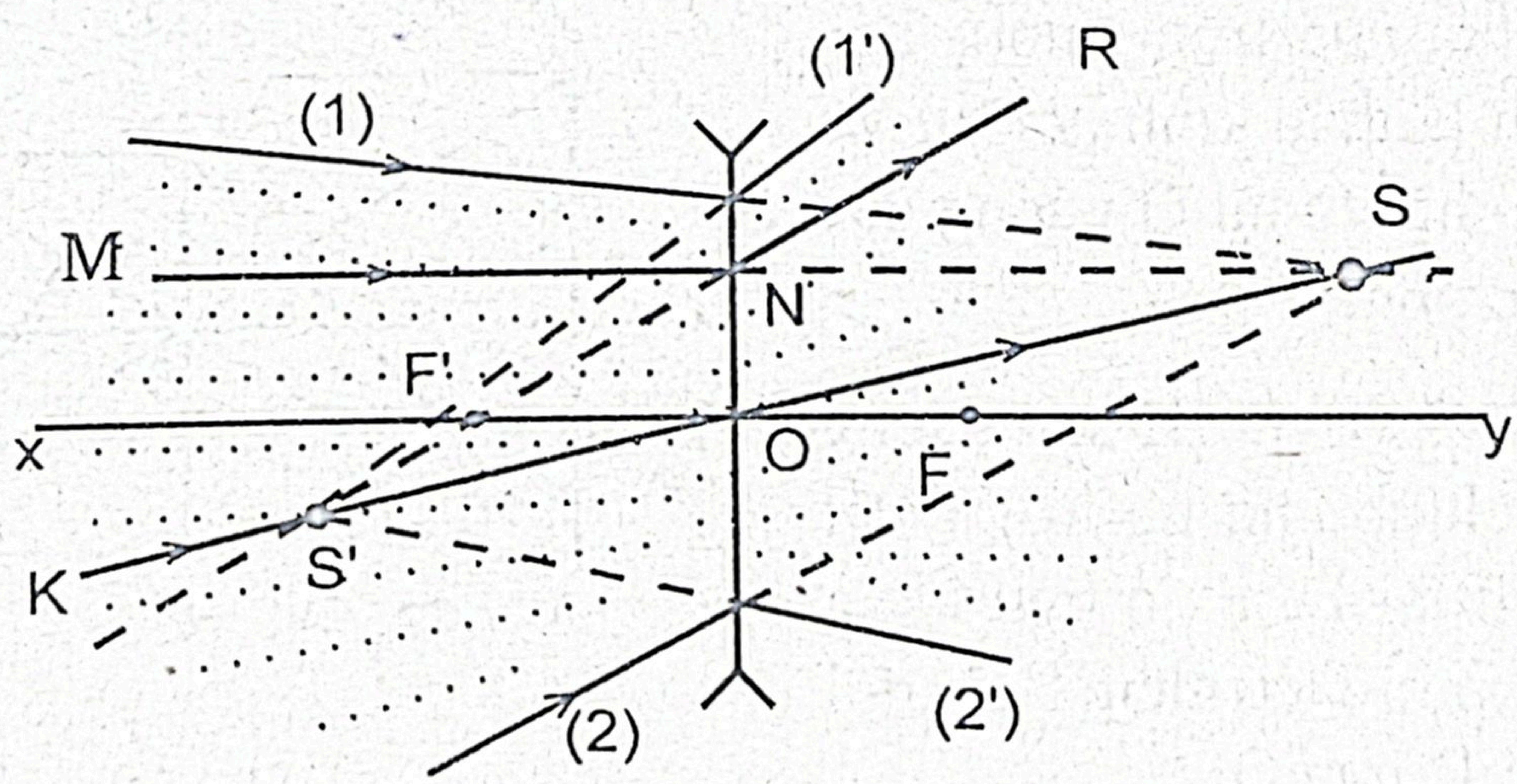
III.34- Lập luận tương tự như bài III.33 (Học sinh tự làm) thấu kính là thấu kính hội tụ đặt trên khoảng Ax, xem hình vẽ (H.156).



(H.156)

Trên hình vẽ AI_1 // BI_2, cùng song song với trục phụ OP.

III.35-



(H.157)

- Giả sử đã tìm được chùm tia ló (1'), (2') của (1) và (2) như hình vẽ (H.157).

Ta có những nhận xét sau: Các tia (1) và (2) có đường kéo dài cắt nhau tại S. S là vật ảo đối với thấu kính phân kì và vì S nằm ngoài khoảng OF nên cho ảnh ảo S'. Chùm tia ló sẽ có đường kéo dài đi qua S'.

Cách vẽ :

+ Kéo dài các tia (1) và (2) cắt nhau tại S . S là vật ảo đối với thấu kính.

+ Tìm ảnh S' của S như sau :

- Dựng tia tới MN hướng tới S , song song với trục chính cho tia ló NR có đường kéo dài đi qua F'.

- Dựng tia KO hướng tới S cho tia ló truyền thẳng hai tia NR và KO cắt nhau tại S'. chùm tia ló (1') và (2') có đường kéo dài đi qua S'.

III.36-

a/ Giả sử ta đã xác định được thấu kính như hình vẽ (H.158)

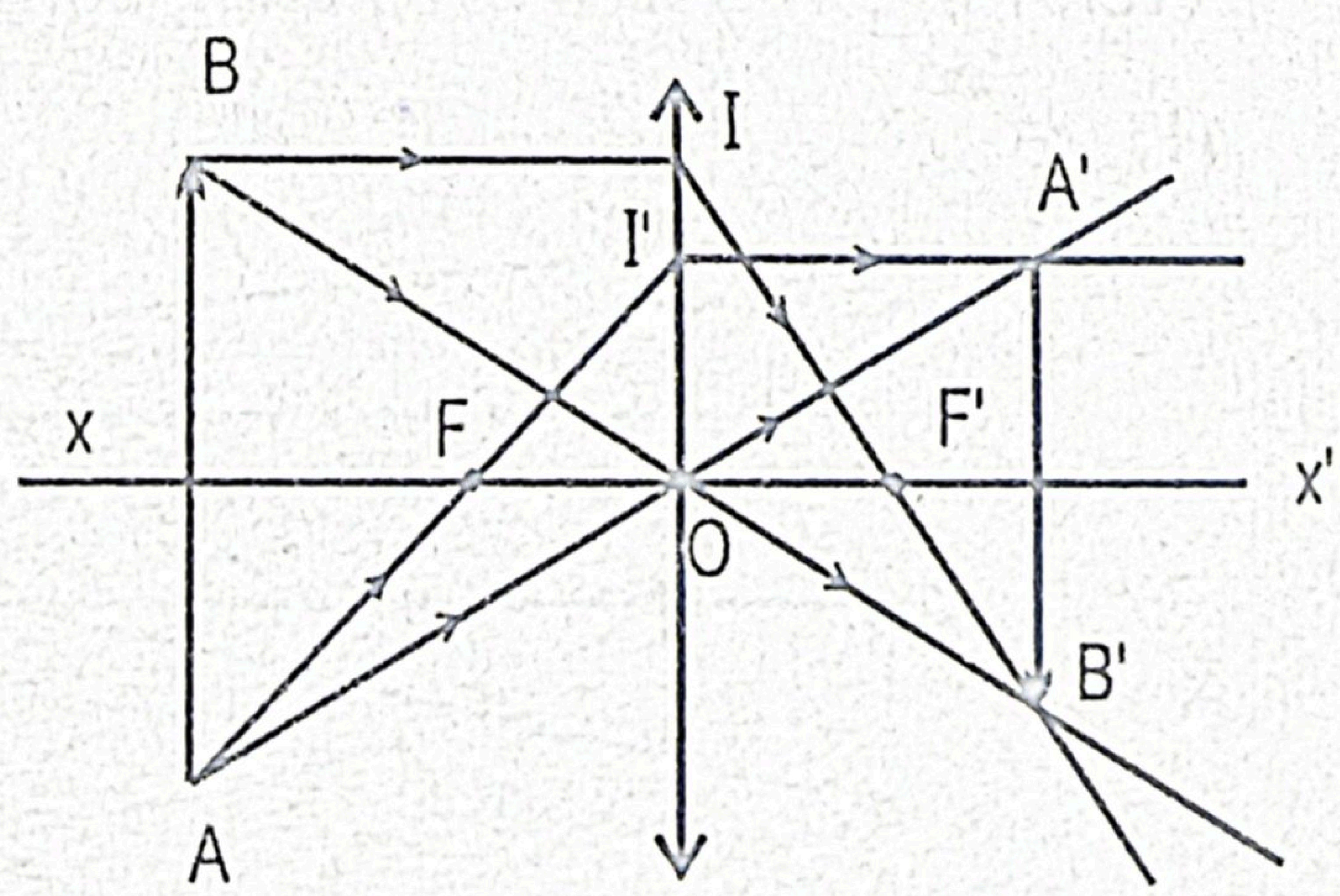
Ta có các nhận xét sau :

+ Tia AO cho tia khúc xạ OA' đi thẳng.

+ Tia BO cho tia khúc xạ OB' đi thẳng, do đó nối AA', BB' cắt nhau tại O thì O là quang tâm của thấu kính; dựng đường thẳng qua O vuông góc với AB và A'B' . Đường thẳng này là trục chính của thấu kính.

+ AB và A'B' nằm ở hai bên thấu kính. A và A' ; B và B'nằm về hai phía của trục chính nên thấu kính là thấu kính hội tụ. Vẽ thấu kính hội tụ tại O vuông góc với trục chính.

+ Từ B vẽ tia BI song song với trục chính cho tia ló IB' cắt trục chính tại F'. F' là tiêu điểm của thấu kính. Tiêu điểm F lấy đối xứng với F' qua O.



(H.158)

- Cách vẽ :

- Nối AA'; BB' cắt nhau tại O. O là quang tâm.

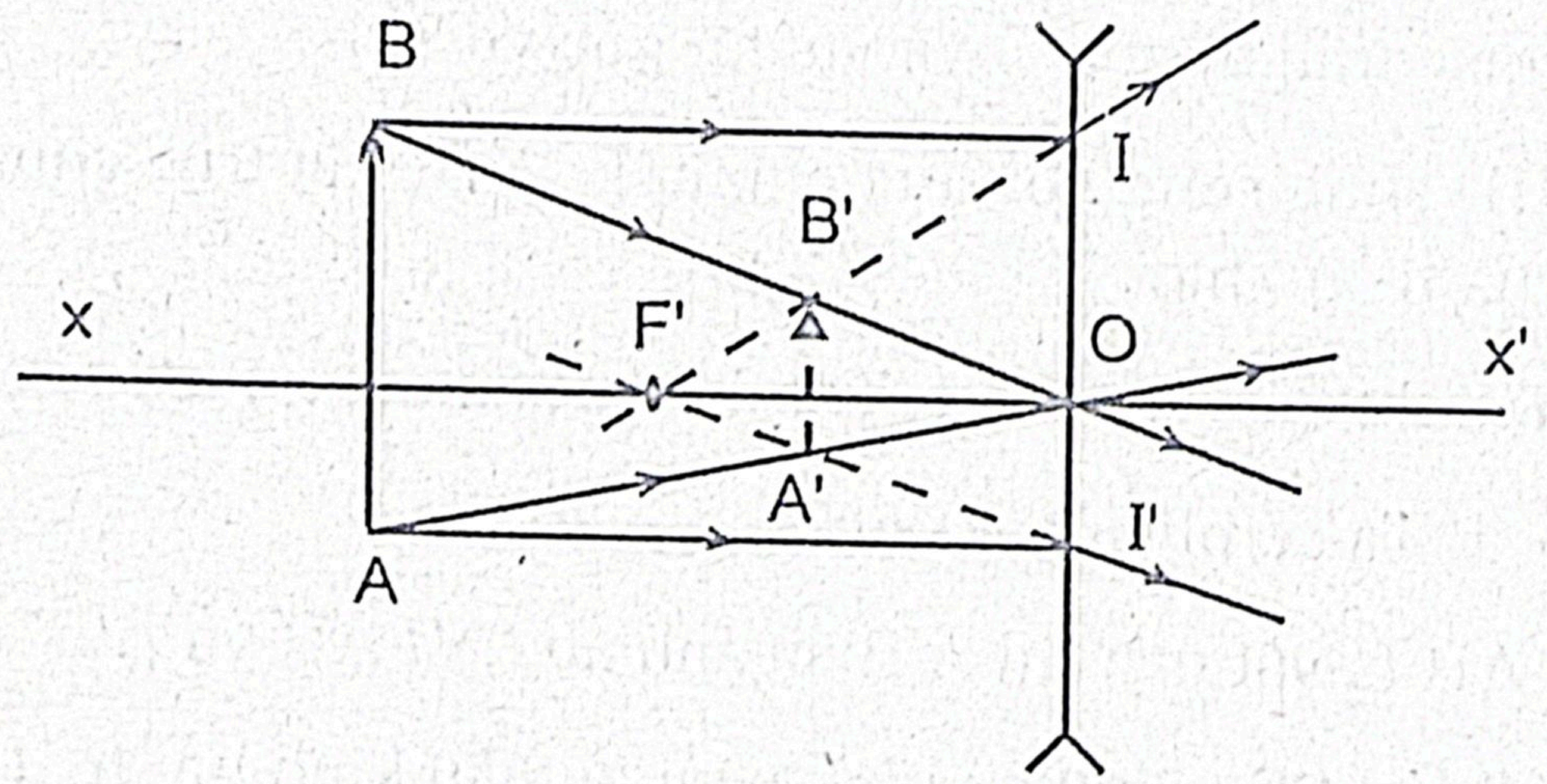
- Vẽ đường thẳng x'x qua O và vuông góc với AB và A'B' . x'x là trục chính của thấu kính .

- Vẽ thấu kính hội tụ tại O và vuông góc với x'x..

- Kẻ BI //x'x. Nối IB' cắt x'x tại F'. F' là tiêu điểm của thấu kính .

- Lấy F đối xứng với F' qua O. F là tiêu điểm thứ hai.

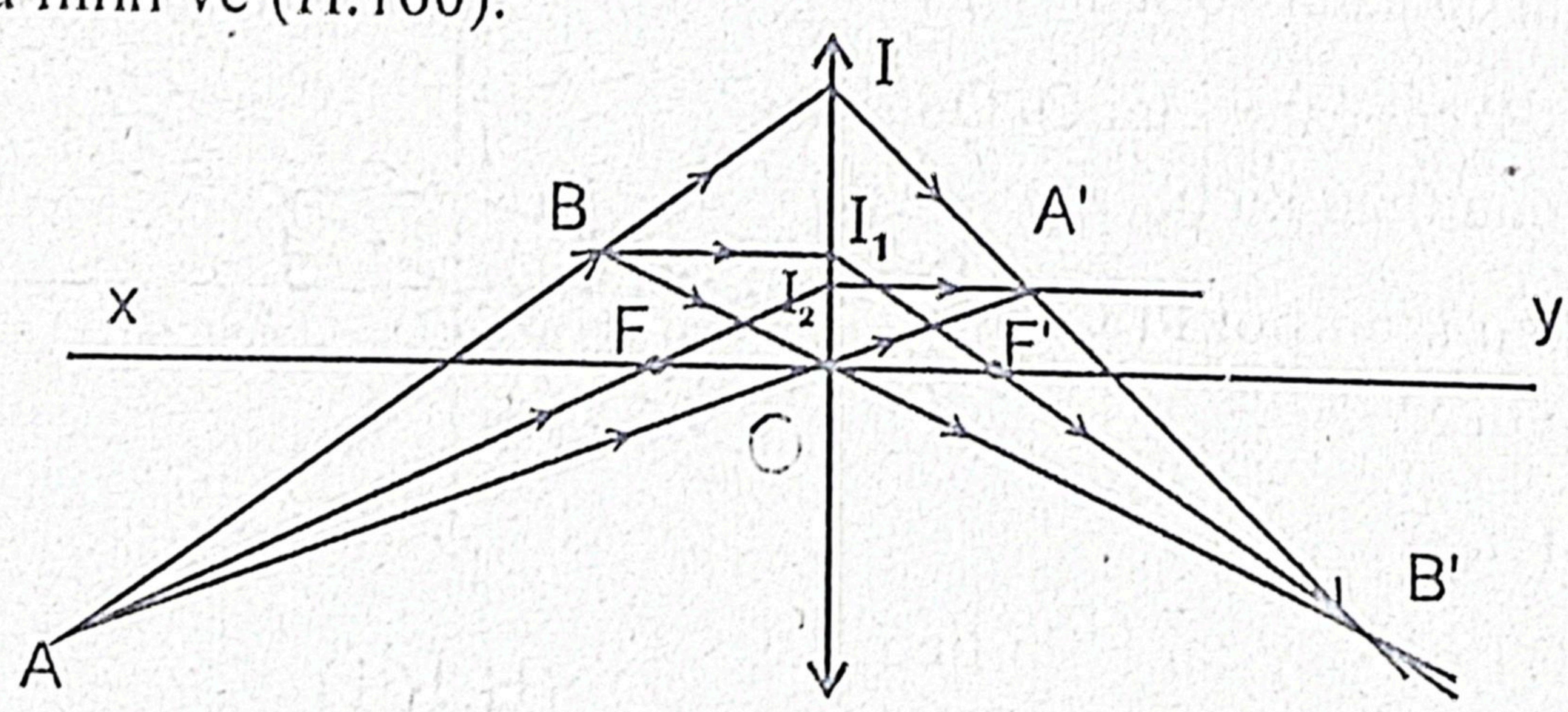
b/ - Lập luận tương tự như câu a. (Học sinh tự làm) kết quả cho thấy thấu kính là thấu kính phân kì , A'B' là ảnh ảo của AB và nằm cùng phía với AB đối với thấu kính (H.159).



(H.159)

III.37- Ta có nhận xét sau :

A' là ảnh của A; B' là ảnh của B qua thấu kính AB là vật thật , A'B' là ảnh thật nên thấu kính là thấu kính hội tụ. Giả sử thấu kính đã được xác định như hình vẽ (H.160).



(H.160)

- Tia BO cho tia ló OB' đi thẳng : O,B,B' thẳng hàng.

- Tia AO cho tia ló OA' đi thẳng: O,A,A' thẳng hàng.

- Tia ABI đến thấu kính cho tia ló đi qua IA'B'.

- Tia BI_1 cho tia ló I_1B' đi qua F'.

- Tia AI_2 cho tia ló đi qua A' thì AI_2 đi qua F .

Từ đó ta có cách dựng sau :

- Nối AA' và BB' cắt nhau tại O . O là quang tâm.

- Nối kéo dài AB và A'B' cắt nhau tại I. I là một điểm trên thấu kính

- Vẽ thấu kính hội tụ đi qua O và I

- Vẽ trục chính đi qua O và vuông góc với OI

- Nối BI_1 song song với trục chính, kẻ I_1B' cắt trục chính xy tại F' là tiêu điểm của thấu kính.

- Lấy F đối xứng với F' qua O thì F là tiêu điểm thứ hai của thấu kính.

III.38- a/ Ta có nhận xét sau:

* Nếu AB là vật thật thì A'B' là ảnh ảo (Vì AB và A'B' cùng chiều).

- Vì A'B' > AB nên thấu kính phải là thấu kính hội tụ. (H.161)

- Tia BO truyền thẳng có đường kéo dài đi qua B' tức B,B',O thẳng hàng.

- Tia BI // xy cho tia khúc xạ đi qua F' và có đường kéo dài đi qua B'

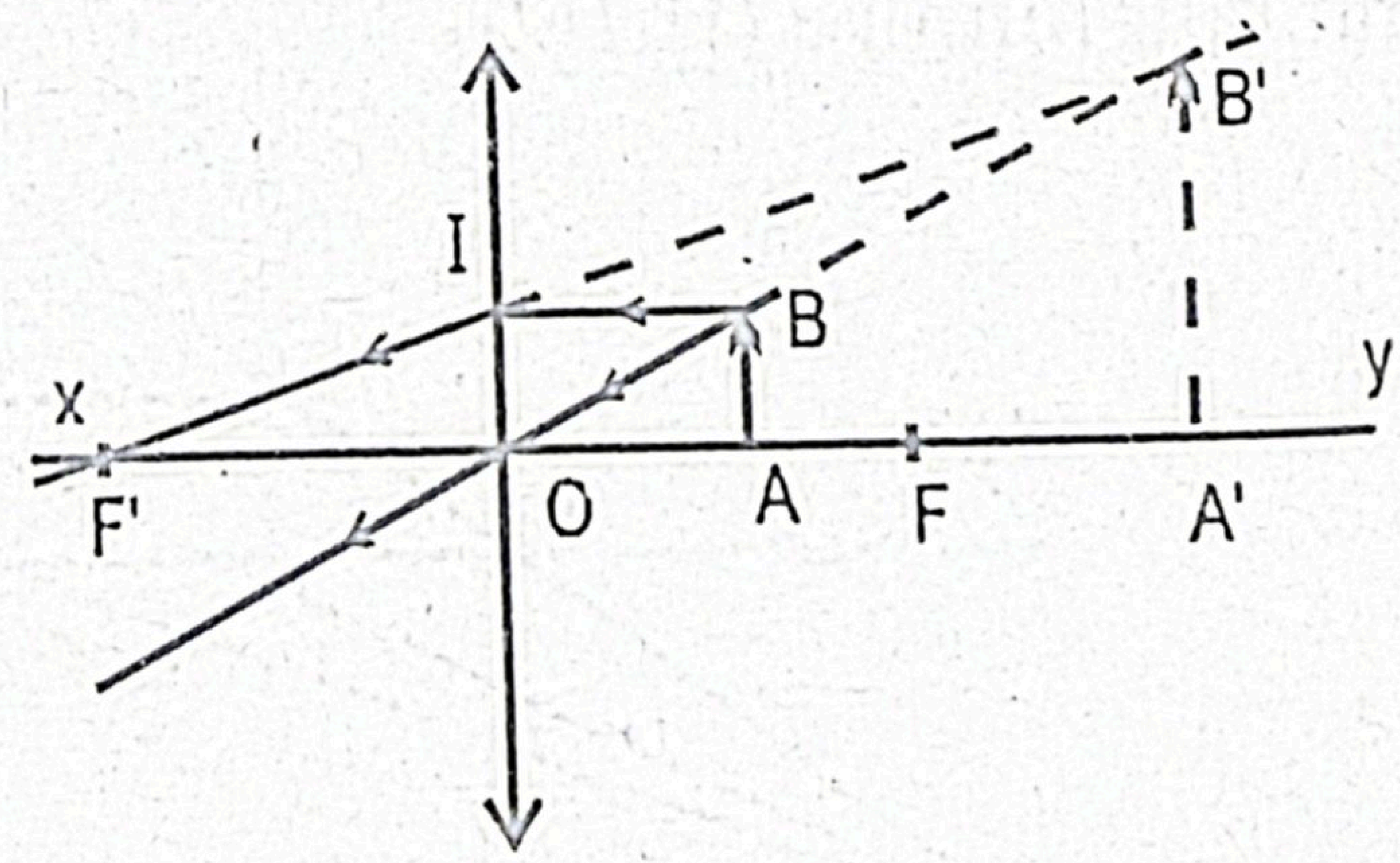
Từ đó ta có cách vẽ sau:

- Nối BB' cắt cắt xy tại O. O là quang tâm của thấu kính.

- Vẽ thấu kính hội tụ tại O và vuông góc với xy .

- Vẽ BI // xy.

- Nối B'I cắt xy tại F' là tiêu điểm chính của thấu kính. Lấy F đối



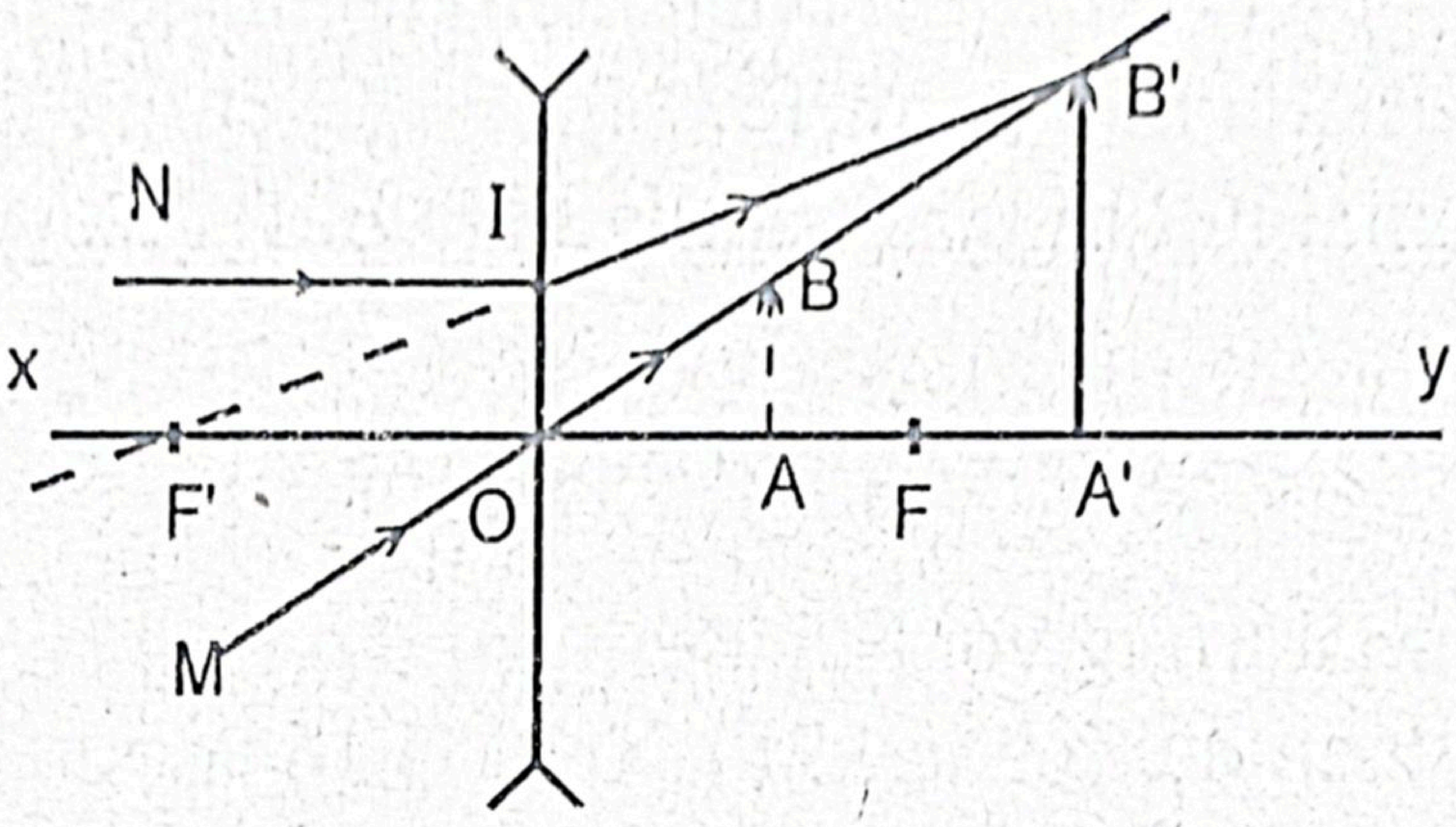
(H.161)

xứng với F' qua quang tâm O. F là tiêu điểm thứ hai.

* Nếu AB là vật ảo thì A'B' phải là ảnh thật.

A'B' > AB nên thấu kính phải là thấu kính phân kì .

- Tia M hướng tới B tức là B,B',O thẳng hàng.



(H.162)

- Tia NI hướng tới B cho tia khúc xạ đi qua B' và có đường kéo dài đi qua F'.

Từ đó ta có cách vẽ sau :

- Nối BB' cắt xy tại O, O là quang tâm của thấu kính .

- Vẽ thấu kính phân kì tại O và vuông góc với xy.

- Vẽ NI // xy. Nối IB' cắt xy tại F' .

- Lấy F đối xứng với F' qua quang tâm O . F và F' là các têu điểm của thấu kính.

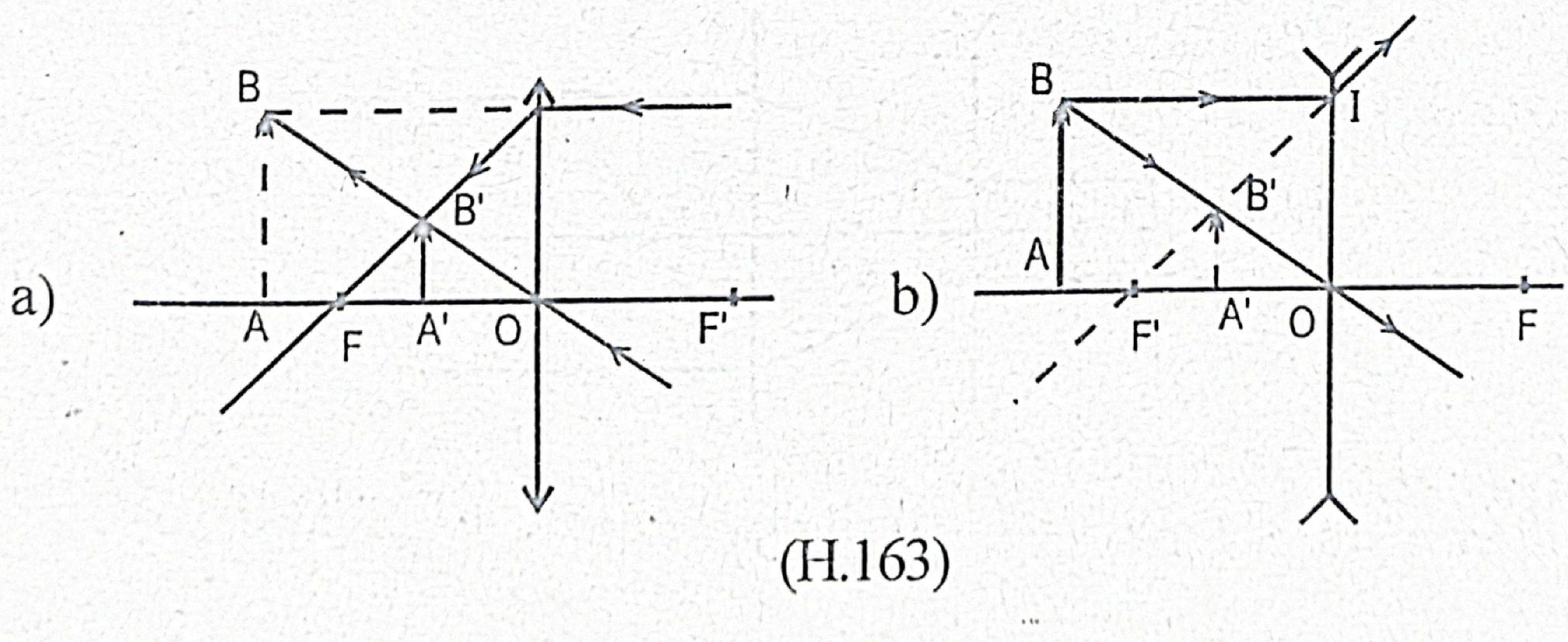
b/ Lập luận tương tự như câu a.(Học sinh tự làm). Kết quả cho thấy cũng có hai trường hợp :

* AB là vật thật; A'B' là ảnh ảo.

thấu kính là thấu kính phân kì (Xem H.163 b).

* AB là vật ảo; A'B' là ảnh thật.

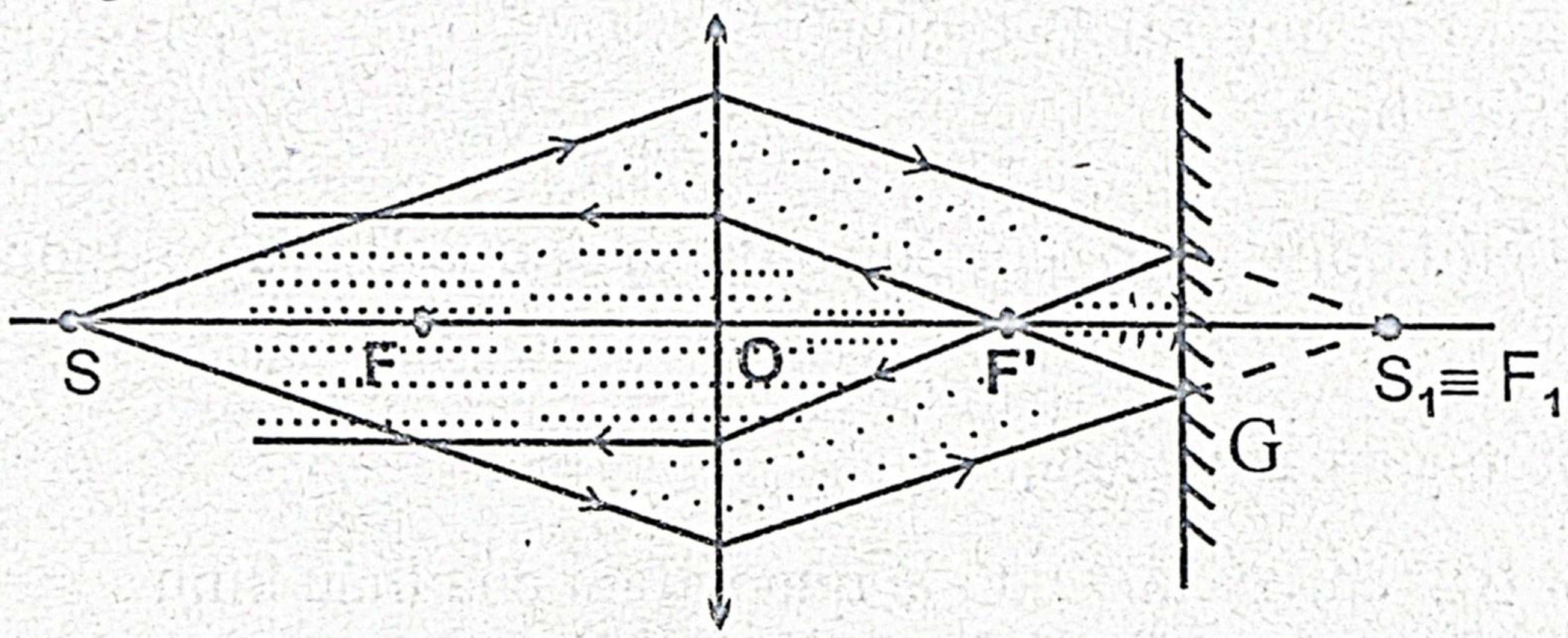
Thấu kính là thấu kính hội tụ (Xem H.163 a).



(H.163)

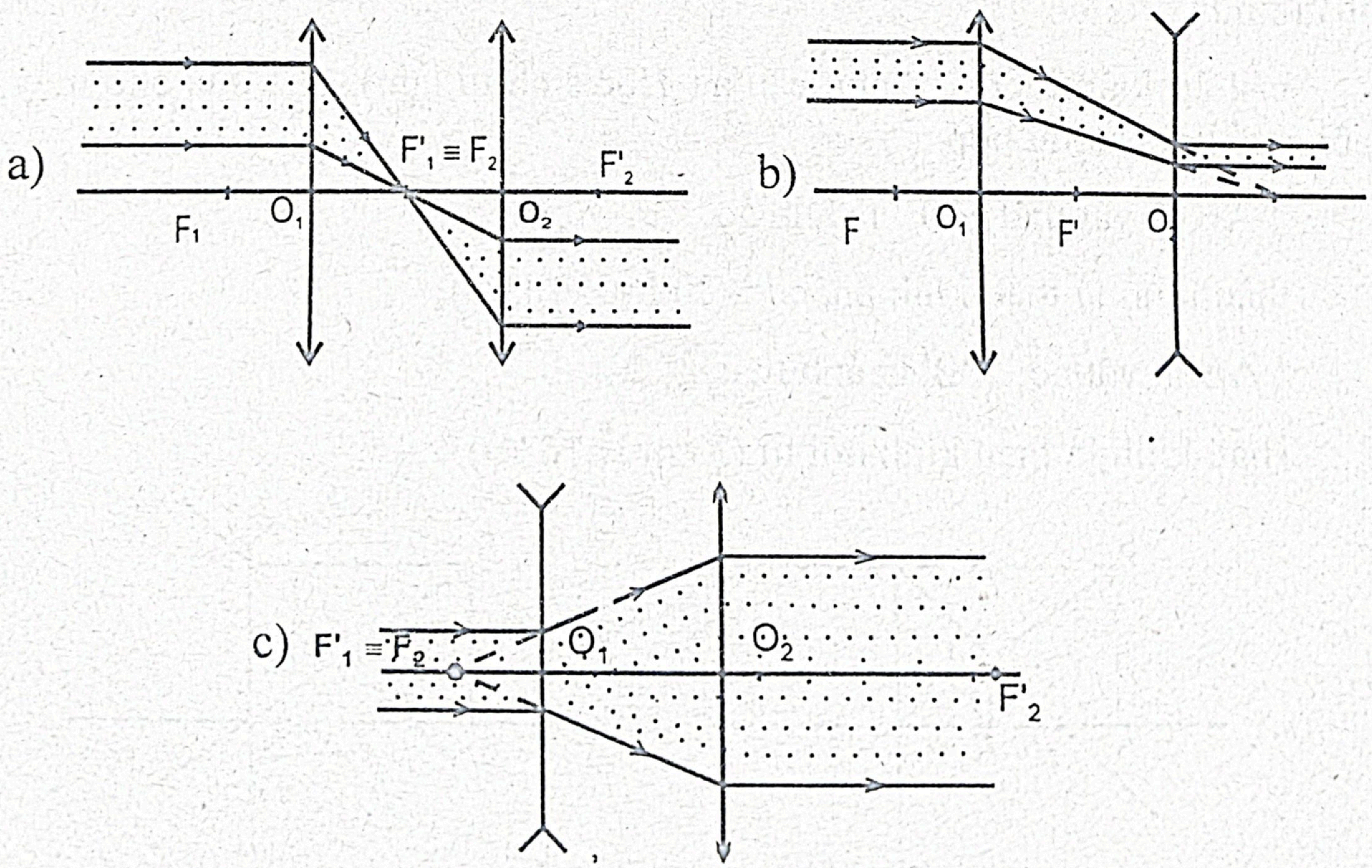
III.39- Tia phản xạ trên gương sau khi khúc xạ qua thấu kính, nó phải đi qua tiêu điểm F . Muốn vậy chùm tia khi xuất phát từ S qua thấu kính phải hội tụ tại F_1 đối xứng với F qua gương.

Vì $OG = \frac{3}{2}$ OF nên $OF_1 = 2$ OF . Tức là ảnh S_1 của S qua thấu kính phải trùng với F_1 (Xem bài tập III.12). Vị trí của S nằm cách thấu kính một đọan đúng bằng 2f (Xem H.164).



(H.164)

III.40- Để đơn giản xét trường hợp chùm sáng song song với trục chính.



(H.165)

- Chùm sáng qua thấu kính O_1 sẽ cho chùm tia ló hội tụ tại tiêu điểm F_1 của O_1 .

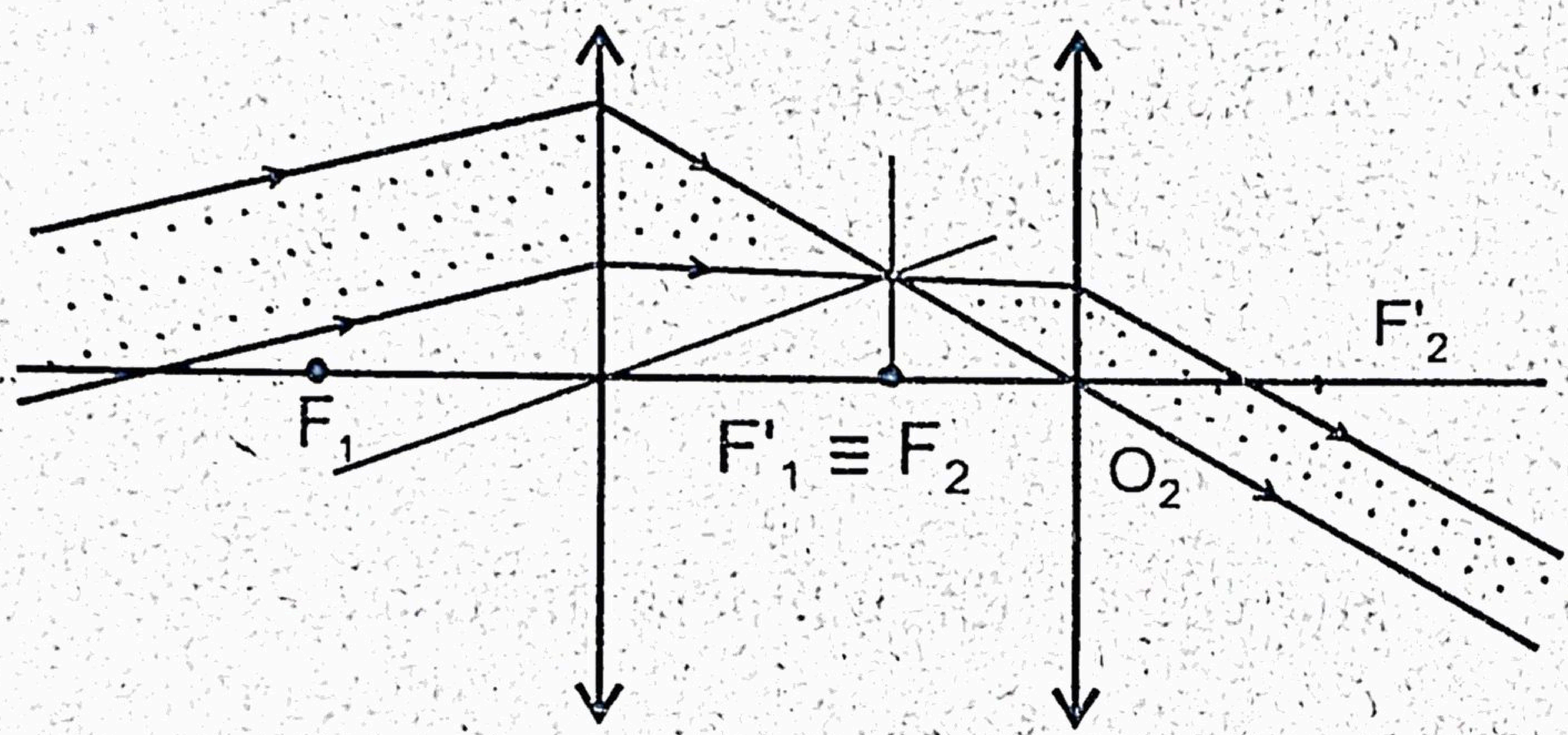
- Muốn chùm sáng ló ra khỏi O_2 cũng là chùm song song với trục chính thì chùm sáng tới thấu kính O_2 phải đi qua tiêu điểm F'_2 của O_2

Kết hợp hai điều kiện trên dễ thấy $F'_1 \equiv F_2$ xem hình vẽ (H.165 a,b,c)

Trong trường hợp chùm sáng tới không song song với trục chính..

(Xem H.166).

Các trường hợp còn lại học sinh tự vẽ tương tự .



(H.166)

PHẦN IV ĐIỆN HỌC

A- MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NHỚ

I. TĨNH ĐIỆN

1- Vật nhiễm điện :

- Vì một nguyên nhân nào đó mà vật có thừa hoặc thiếu electron gọi là vật nhiễm điện.

+ Vật thừa electron thì nhiễm điện âm.

+ Vật thiếu electron thì nhiễm điện dương.

Các nguyên nhân làm vật bị nhiễm điện.

+ Do các vật cọ sát với nhau.

+ Do vật chưa nhiễm điện đặt gần một vật đã bị nhiễm điện (Tức nhiễm điện do hưởng ứng).

+ Do tiếp xúc với vật đã bị nhiễm điện.

- Cách phát hiện các vật bị nhiễm điện :

+ Dùng điện nghiệm.

+ Dùng các tính chất đặc trưng.

- Vật nhiễm điện có thể hút các vật nhẹ.

- Vật nhiễm điện có khả năng gây ra sự phát sáng.

- Khi vật bị nhiễm điện, trên vật có những điện tích.

2- Điện tích - tương tác giữa các điện tích:

- Có hai loại điện tích :

+ Điện tích dương (+)

+ Điện tích âm (-)

- Các vật tích điện tương tác lẫn nhau, thông qua một môi trường vật chất đặc biệt gọi là điện trường.

+ Các vật nhiễm điện cùng loại đẩy nhau.

+ Các vật nhiễm điện khác loại hút nhau.

+ Lực do các vật nhiễm điện tương tác với nhau gọi là lực điện.

+ Một cách tổng quát, tương tác giữa các vật nhiễm điện gọi là tương tác điện từ.

3- Một số hạt mang điện tích trong nguyên tử:

- Mỗi nguyên tử có một hạt nhân mang điện tích dương và các electron quay quanh hạt nhân.

Electron rất nhỏ so với nguyên tử, mang điện tích âm có độ lớn xác định không thể chia nhỏ được nữa gọi là điện tích nguyên tố.

- Ở trạng thái bình thường, tổng điện tích âm của các electron có độ lớn bằng điện tích dương của hạt nhân. Ta nói nguyên tử trung hỏa về điện.

- Nguyên tử mất electron gọi là ion dương.

- Nguyên tử nhận thêm electron gọi là ion âm.

4- Sự truyền điện tích :

Điện tích có thể truyền từ vật này sang vật kia thông qua vật dẫn.

Những chất mà điện tích có thể truyền qua được gọi là chất dẫn điện. Vật được cấu tạo từ những chất ấy gọi là vật dẫn điện. Ví dụ : Kim loại.

Những chất mà điện tích không truyền qua được gọi là chất không dẫn điện hay chất cách điện. Vật được cấu tạo từ những chất ấy gọi là vật cách điện. Ví dụ : Thủy tinh, sứ, nhựa...

5- Định luật bảo toàn điện tích:

Trong một hệ cô lập về điện (Không liên hệ về điện với các vật khác) tổng đại số các điện tích luôn luôn là một hằng số .

6- Điện trường :

- Xung quanh vật nhiễm điện có một điện trường .

- Điện trường là một dạng vật chất đặc biệt, trong đó có lực điện tác dụng lên điện tích đặt trong nó.

- Một số tính chất cơ bản của điện trường:

- Điện trường tác dụng một lực điện lên các vật nhiễm điện đặt trong nó. Người ta lợi dụng tính chất này để nhận biết sự tồn tại của điện trường.

- Điện trường mạnh ở những điểm gần vật nhiễm điện và yếu ở những điểm xa vật nhiễm điện.

- Điện trường làm những vật nhiễm điện dương và âm dịch chuyển ngược chiều nhau.

- Điện trường có mang năng lượng.

II. DÒNG ĐIỆN KHÔNG ĐỔI

1- Dòng điện :

- Dòng điện là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện.

- Quy ước chiều dòng điện là chiều chuyển động của các điện tích dương.

- Để tạo ra dòng điện và duy trì lâu dài trong vật dẫn người ta dùng nguồn điện .

- Các tác dụng của dòng điện :

+ *Tác dụng nhiệt* : Dòng điện chạy trong vật dẫn làm vật dẫn nóng lên.

+ *Tác dụng hoá học* : Dòng điện chạy qua một số dung dịch (Dung dịch điện phân) làm thoát ra ở điện cực những chất tạo thành dung dịch đó.

+ *Tác dụng từ* : Xung quanh dòng điện có một từ trường(Đây là dấu hiệu tổng quát nhất để nhận biết dòng điện) .

+ *Tác dụng cơ học* : Dòng điện chạy trong khung dây làm cho khung dây quay trong từ trường.

+ *Tác dụng sinh lí* : Nếu sơ ý, dòng điện chạy qua thân thể có thể gây co giật, thậm chí chết người .

2- Cường độ dòng điện :

- Điện lượng: $q = n.e$

n là số electron chạy qua tiết diện thẳng của dây dẫn trong t giây.

e là giá trị tuyệt đối điện tích của electron.

$e = 1,6.10^{-19}$ C .

- Đơn vị : Culông. Kí hiệu C.

Cường độ dòng điện: Là đại lượng vật lý có số đo bằng điện lượng chuyển qua tiết diện thẳng của vật dẫn trong một đơn vị thời gian.

+ Công thức : $I = \frac{q}{t}$

+ Đơn vị : q dùng đơn vị Culông (C)

t dùng đơn vị giây (s)

Ngoài ra còn dùng : $1mA = 10^{-3}A$

Đo cường độ dòng điện: Dùng Ampekế.

3- Hiệu điện thế :

Hiệu điện thế giữa hai đầu một đoạn mạch là nguyên nhân gây ra dòng điện trong đoạn mạch đó .

Hiệu điện thế cho biết công do một đơn vị điện lượng thực hiện khi chuyển qua đoạn mạch.

- Kí hiệu : U

- Đơn vị : Vôn (V)

Ngoài ra còn dùng : $1mV = 10^{-3}$ V

$1KV = 10^3$ V

Đo hiệu điện thế: Dùng vôn kế.

4- Điện trở của vật dẫn - Điện trở tương đương:

Đại lượng R đặc trưng cho tính cản trở dòng điện của vật gọi là điện trở của vật dẫn.

+ Đơn vị : Ôm. Kí hiệu Ω

Ngoài ra còn dùng : $1K\Omega = 10^3\Omega$

$1M\Omega = 10^6\Omega$

- Điện trở dây dẫn :

* Công thức : $R = \rho\frac{l}{s}$

ρ : Điện trở suất (Ω.m).

l : Chiều dài dây dẫn (m).

s : Tiết diện ngang của dây dẫn (m^2).

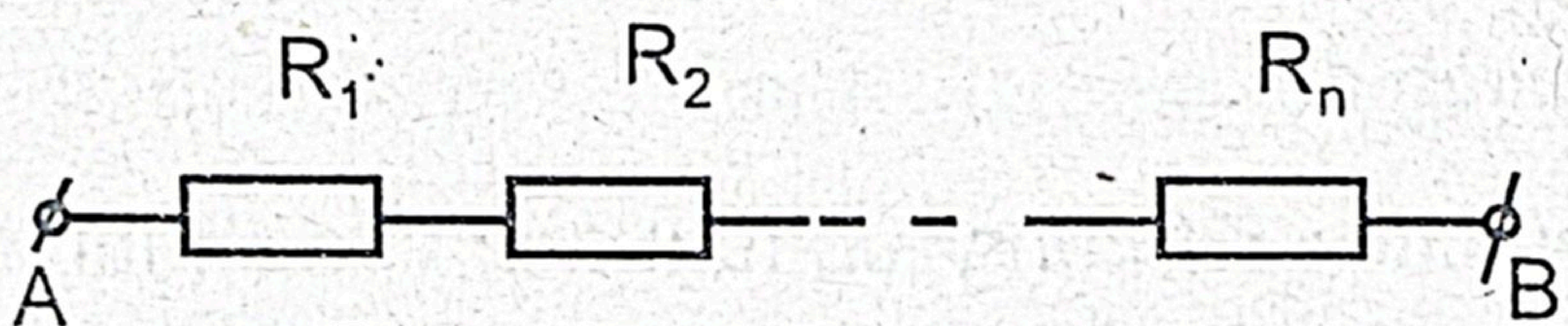
- Biến trở :Thực chất là điện trở có thể thay đổi được trị số R. Có hai loại biến trở :

+ Biến trở có con chạy.

+ Biến trở có tay quay.

- Điện trở tương đương :

* Điện trở tương đương của đoạn mạch gồm nhiều vật dẫn mắc nối tiếp bằng tổng những điện trở hợp thành (Xem.167)

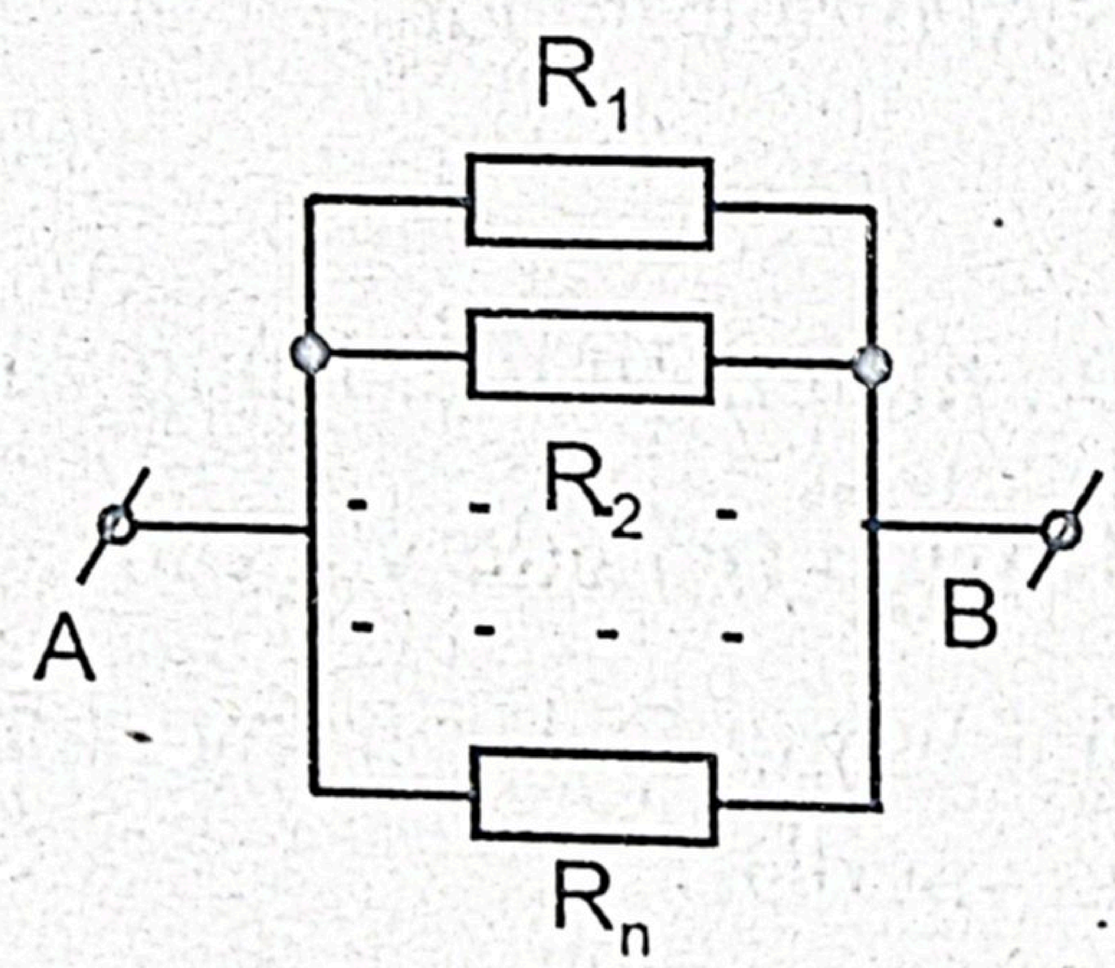


$$R_{AB} = R_1 + R_2 + ... + R_n$$

(H.167)

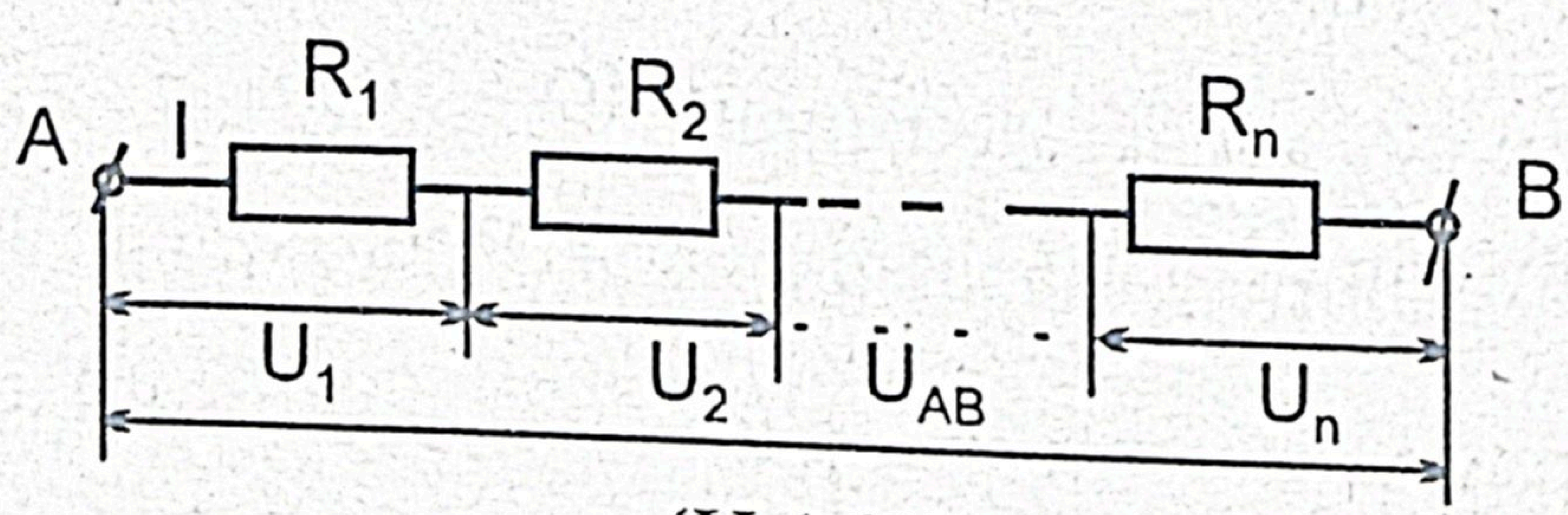
* Điện trở tương của đoạn mạch gồm nhiều vật dẫn mắc song song (H.168)

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + ... + \frac{1}{R_n}$$



(H.168)

5- Định luật ôm cho đoạn mạch :



(H.169)

Cường độ dòng điện trong dây dẫn tỉ lệ thuận với hiệu điện thế giữa hai đầu dây dẫn và tỉ lệ nghịch với điện trở của dây.

Biểu thức định luật: $I = \frac{U}{R}$

Đối với đoạn mạch mắc nối tiếp (H.169) :

* Dòng điện qua các điện trở là như nhau.

$$I_1 = I_2 = \cdots = I_n = I$$

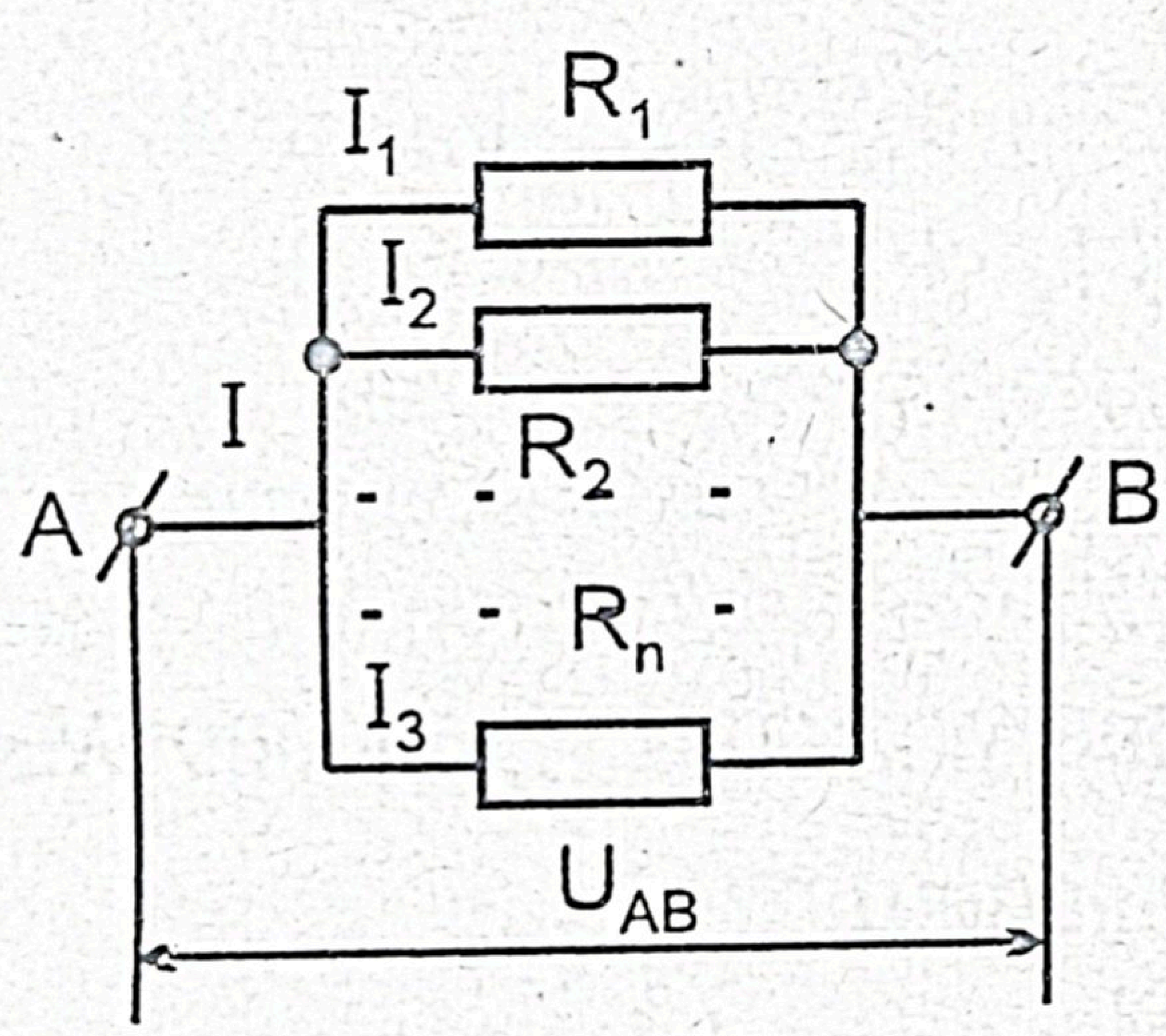
* Hiệu điện thế của đoạn mạch mắc nối tiếp bằng tổng các hiệu điện thế của các điện trở thành phần :

$$U_{AB} = U_1 + U_2 + \cdots + U_n$$

* Định luật ôm :

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_2}{R_2} = \ldots = \frac{U_n}{R_n}$$

Đối với đoạn mạch mắc song song (H.170) :



(H.170)

* Cường độ dòng điện trong mạch chính bằng tổng các cường độ dòng điện trong các đoạn mạch rẽ

$$I = I_1 + I_2 + \cdots + I_n$$

* Hiệu điện thế của đoạn mạch song song bằng hiệu điện thế mỗi đoạn mạch rẽ :

$$U_{AB} = U_1 = U_2 = \cdots = U_n$$

* Định luật ôm : $I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} \Rightarrow U_{AB} = I.R_{AB}$

$$U_{AB} = I.R_{AB} = I_1.R_1 = I_2.R_2 = \cdots = I_n.R_n$$

6- Công và công suất của dòng điện :

Công của dòng điện sản ra trong một đoạn mạch bằng tích của hiệu

điện thế giữa hai đầu đoạn mạch với cường độ dòng điện và thời gian dòng điện chạy qua.

+ Công thức: $A = U.I.t$

+ Đơn vị : I : Đơn vị Ampe (A)

U : Đơn vị vôn (V)

t : Đơn vị giây (s)

$\Rightarrow$ A có đơn vị là (J)

+ Có thể dùng công thức : $A = U.q$

$1J = 1.V.C = 1.V.A.S$

Ngoài ra còn dùng đơn vị : $1KJ = 10^3$ J

Công suất của dòng điện là đại lượng đặc trưng cho tốc độ sinh công của dòng điện, có số đo bằng công thực hiện được trong thời gian 1 giây.

+ Công thức : $P = \dfrac{A}{t} =$ hay $P = U.I$

+ Đơn vị : Oát (W)

1 W = 1 J/s

Ngoài ra còn dùng : 1 KW = 1000 W

1W.h = 3600J

1 KW.h = 1000 W. 3600s = 3600000 W.s

1 KW.h = 3600000J

7- Định luật Jun - Lenxơ :

Nhiệt lượng tỏa ra trong một dây dẫn tỉ lệ thuận với bình phương của cường độ dòng điện, tỉ lệ thuận với điện trở và thời gian dòng điện chạy qua.

+ Công thức : $Q = I^2R.t$

Đơn vị :

I : đơn vị Ampe (A)

R : Đơn vị ôm (Ω)

t : Đơn vị giây (s)

⇒ Q : Đơn vị Jun (J)

Ngoài ra còn dùng dơn vị Calo ;

$$1J = 0,24 \text{ Cal}$$

$$1 \text{ Cal} = 4,18 \text{ J}$$

Nếu tính bằng cal : $Q = 0,24\ I^2 \cdot R.t$

B. BÀI TẬP

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài tập 1 :

Treo hai quả cầu nhỏ bằng như nhau trên hai sợi tơ mảnh. Một quả mang điện, còn quả kia không mang điện . Trong tay em không có một vật dụng gì , em có thể xác định được quả cầu nào mang điện không? Hãy giải thích cách làm đó.

Hướng dẫn :

Để hai quả cầu ở cách xa nhau, đưa ngón tay tới gần quả cầu không mang điện thì nó vẫn đứng yên, còn đưa ngón tay lại gần quả cầu mang điện thì do hiện tượng hưởng ứng tĩnh điện, đầu ngón tay xuất hiện điện tích trái dấu với quả cầu, quả cầu và ngón tay hút nhau, nhưng vì quả cầu nhẹ hơn nên bị hút về phía ngón tay.

Cách làm:

Đưa ngón tay lại gần một trong hai quả cầu.

- Quả cầu nào bị hút là quả cầu mang điện.
- Quả cầu nào đứng yên là quả cầu không mang điện .

Bài tập 2

Người ta treo hai ống bằng lá kim loại rất mỏng tại cùng một điểm bằng hai sợi dây tơ có chiều dài bằng nhau. Sau khi truyền các điện tích cho hai ống, chúng đẩy nhau ra xa (Giữa các dây tạo thành một góc

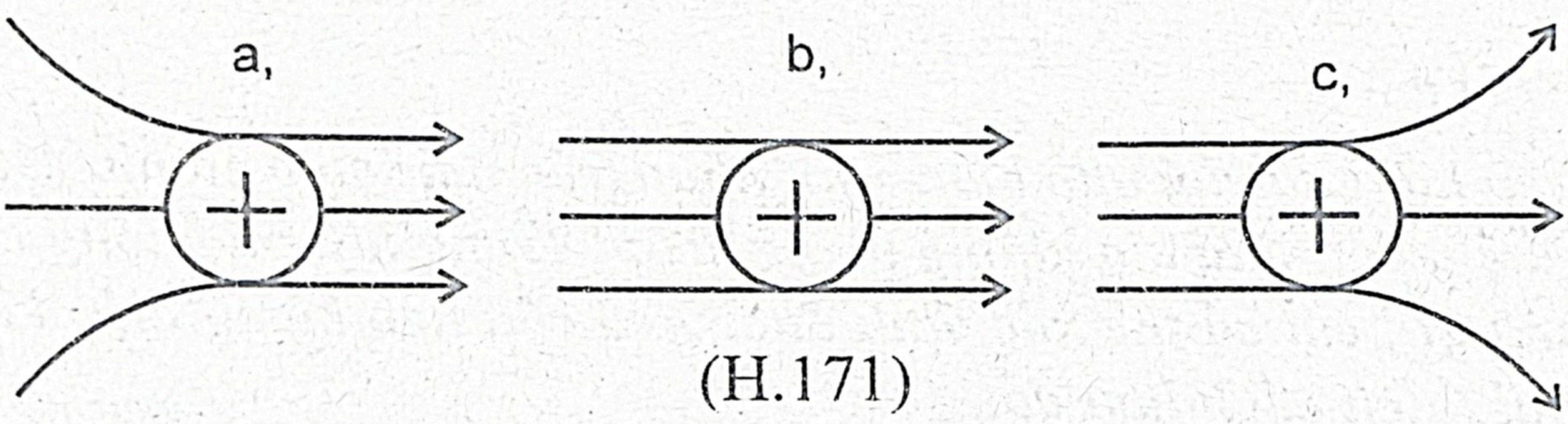
nào đó). Giả sử một trong hai ống bị phóng hết điện, điều gì sẽ xảy ra?

Hướng dẫn :

Khi một ống phóng hết điện, do hiện tượng hưởng ứng tĩnh điện, nó bị ống kia hút lại va chạm vào nhau và xảy ra sự trao đổi điện tích giữa hai ống , nhưng độ lớn điện tích trên hai ống bé hơn trước . Kết quả là hai ống lại đẩy ra xa nhau nhưng góc hợp bởi hai dây lúc này nhỏ hơn.

Bài tập 3

Một quả cầu nhiễm điện dương, được đặt vào bất kỳ điện trường nào trong những điện trường đã được biểu diễn trên hình vẽ. (H.171) cũng đều dịch chuyển về bên phải. Bây giờ đặt một quả cầu không nhiễm điện vào các điện trường đó, điều gì sẽ xảy ra. Hãy giải thích?.



(H.171)

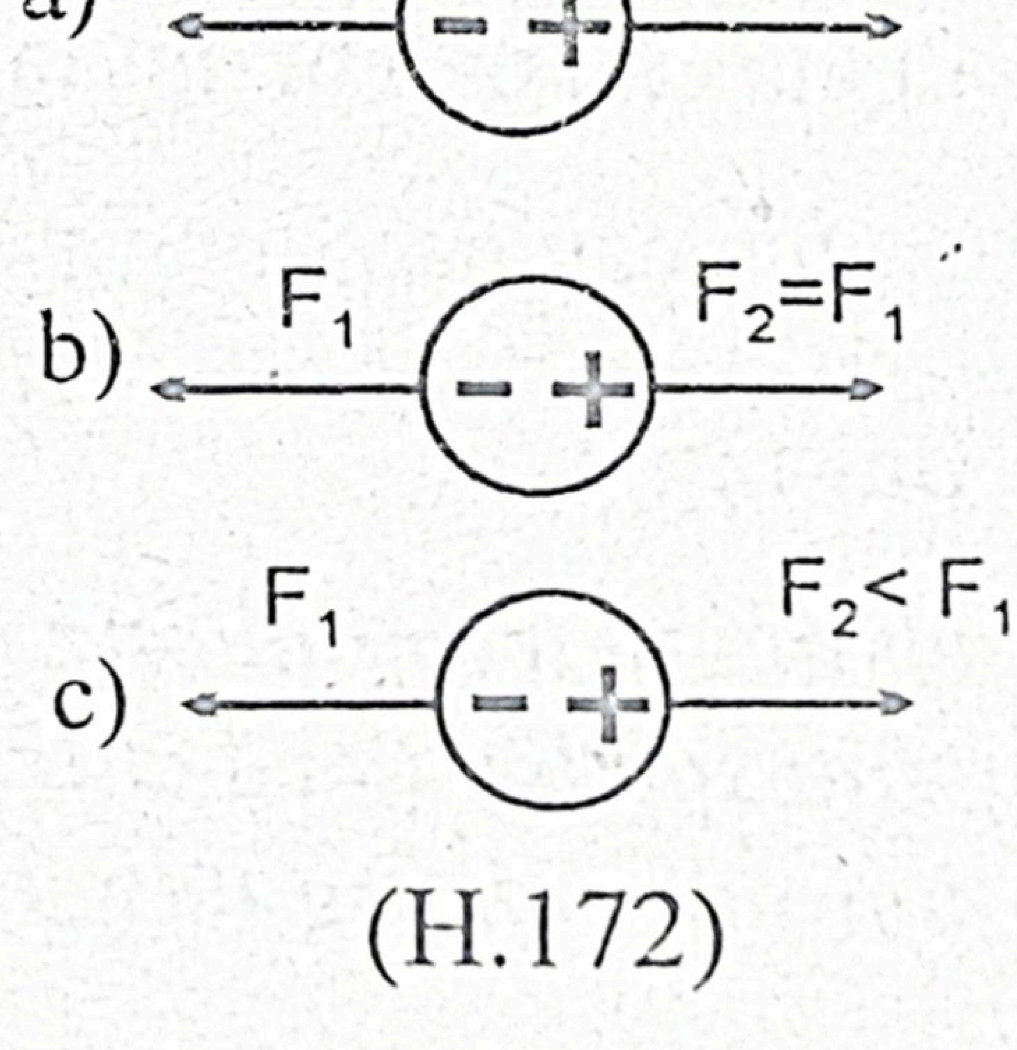
Hướng dẫn :

Khi đặt vào điện trường quả cầu không mang điện, có hiện tượng hưởng ứng tĩnh điện xảy ra, do đó, ở trên quả cầu xuất hiện các điện tích trái dấu có độ lớn bằng nhau.

- Trường hợp a), điện trường ở những điểm có điện tích dương mạnh hơn do đó lực tác dụng của điện trường lên các điện tích dương lớn hơn (H.172 a), lực tác dụng lên các điện tích âm nhỏ hơn. hai lực này ngược hướng nên quả cầu sẽ bị lệch về phía bên phải.

- Trường hợp b), lực tác dụng lên các điện tích dương và âm như nhau nên quả cầu sẽ đứng yên (H.172 b).

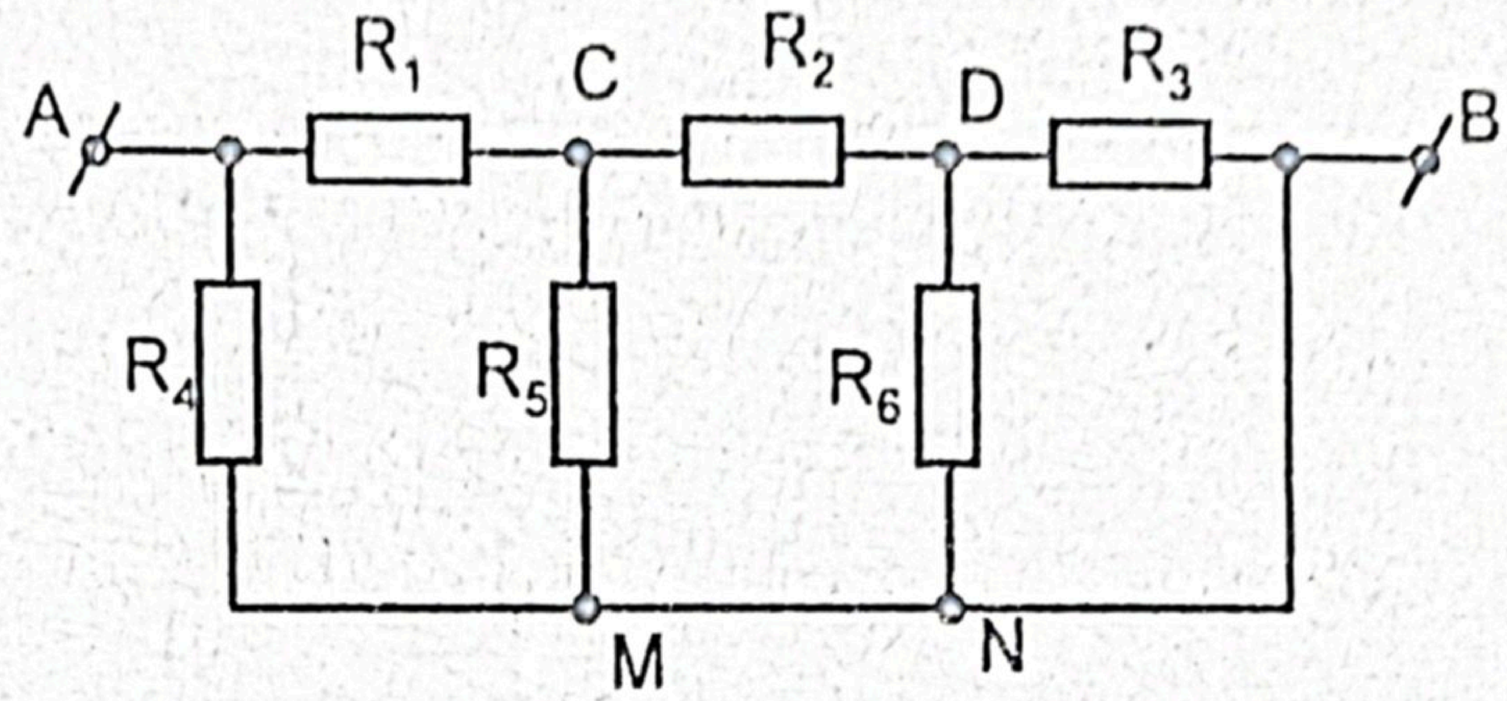
- Trường hợp c), điện trường bên trái quả cầu mạnh hơn nên lực tác dụng lên các điện tích âm mạnh hơn. Quả cầu sẽ bị lệch về phía trái (Xem H. 172 c).



(H.172)

Bài tập 4

Cho đoạn mạch điện như hình vẽ (H. 173).



(H.173)

Biết : $R_1 = \frac{1}{2}\ (\Omega)$; $R_2 = \frac{3}{2}\ (\Omega)$

$R_3 = R_4 = R_6 = 1\ (\Omega)$

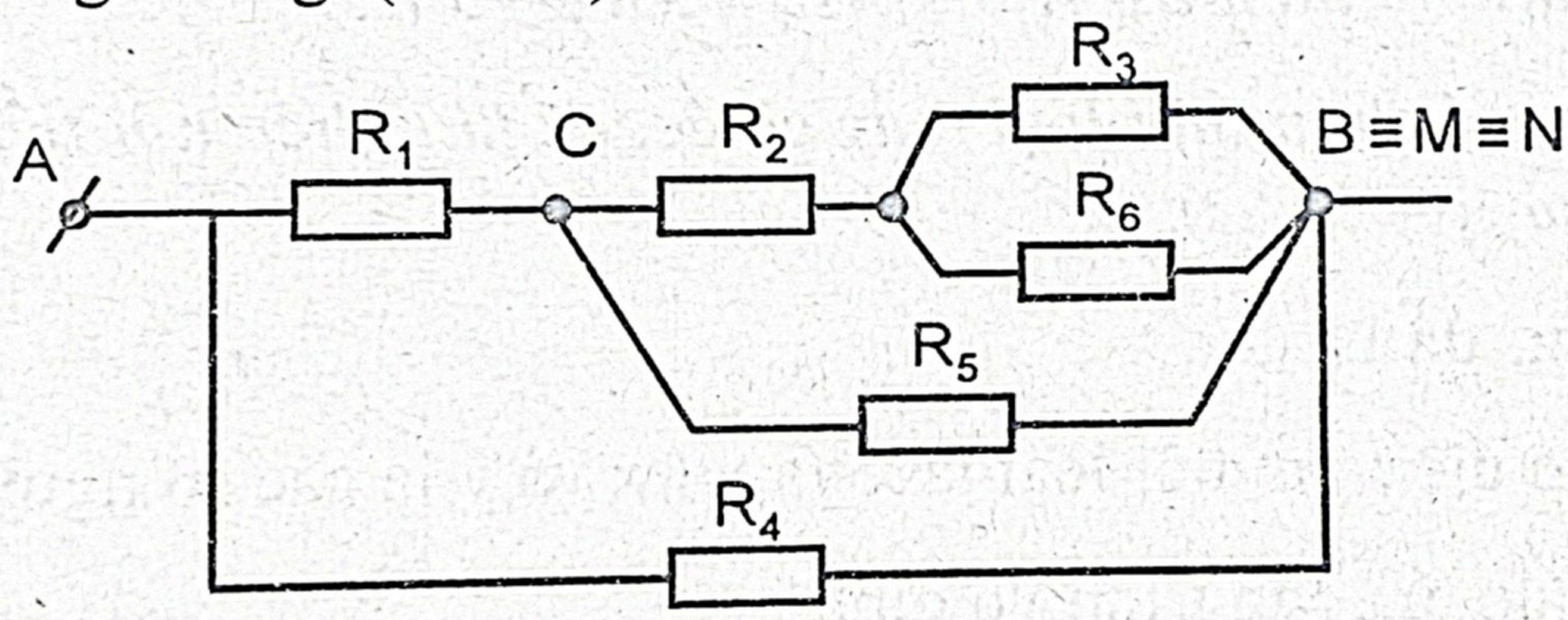
$R_5 = \frac{3}{2}\ (\Omega)$.

1/ Tính điện trở của toàn mạch.

2/ Cho $U_{AB} = 2(V)$. Xác định dòng điện qua R_4.

Hướng dẫn :

1- Các điểm M,N,B nối với nhau bằng dây dẫn có điện trở rất nhỏ nên có thể chập chúng lại (Trường hợp này gọi các điểm M,N,B cùng điện thế). Ta có sơ đồ tương đương (H.174) :



(H.174)

$$R_{36} = \frac{R_3 . R_6}{R_3 + R_6} = \frac{1}{2}\Omega$$

$$R_{236} = R_2 + R_{36} = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 2\Omega$$

$$R_{CB} = \frac{R_5 . R_{236}}{R_5 + R_{236}} = \frac{\frac{2}{3}.2}{\frac{2}{3}+2} = \frac{1}{2}(\Omega$$

Điện trở toàn mạch : $$R_{AB} = \frac{(R_1 + R_{CB}).R_4}{R_1 + R_{CB} + R_4}$$

$$R_{AB} = \frac{(\frac{1}{2} + \frac{1}{2}).1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 1} = \frac{1}{2}(\Omega) \Leftrightarrow R_{AB} = \frac{1}{2}(\Omega)$$

2- Dòng điện qua R_4 :

$$I_4 = \frac{U_{AB}}{R_4} = \frac{2}{1} = 2(A)$$

$$I_4 = 2(A)$$

Bài tập 5

Có hai loại điện trở $R_1 = 3\ (\Omega)$ và $R_2 = 5\ (\Omega)$

Hỏi phải chọn mỗi loại mấy chiếc, để khi ghép nối tiếp, đoạn mạch có điện trở $R = 55(\Omega)$.

Hướng dẫn :

Gọi số điện trở mỗi loại là x và y (x và y là các số nguyên dương)

Ta được phương trình vô định :

$$3x + 5y = 55$$

$$\Rightarrow y = \frac{55 - 3x}{5} \text{ hay } y = 11 - \frac{3}{5}x$$

Đặt : $x = 5t$ thì $y = 11 - 3t$

x, y nguyên dương nên :

$$x = 5t \geq 0 \Rightarrow t \geq 0.$$

$$y = 11 - 3t \geq 0 \Rightarrow t \leq \frac{11}{3} = 3{,}67$$

Vậy x và y không âm khi : $0 \le t \le 3,67$

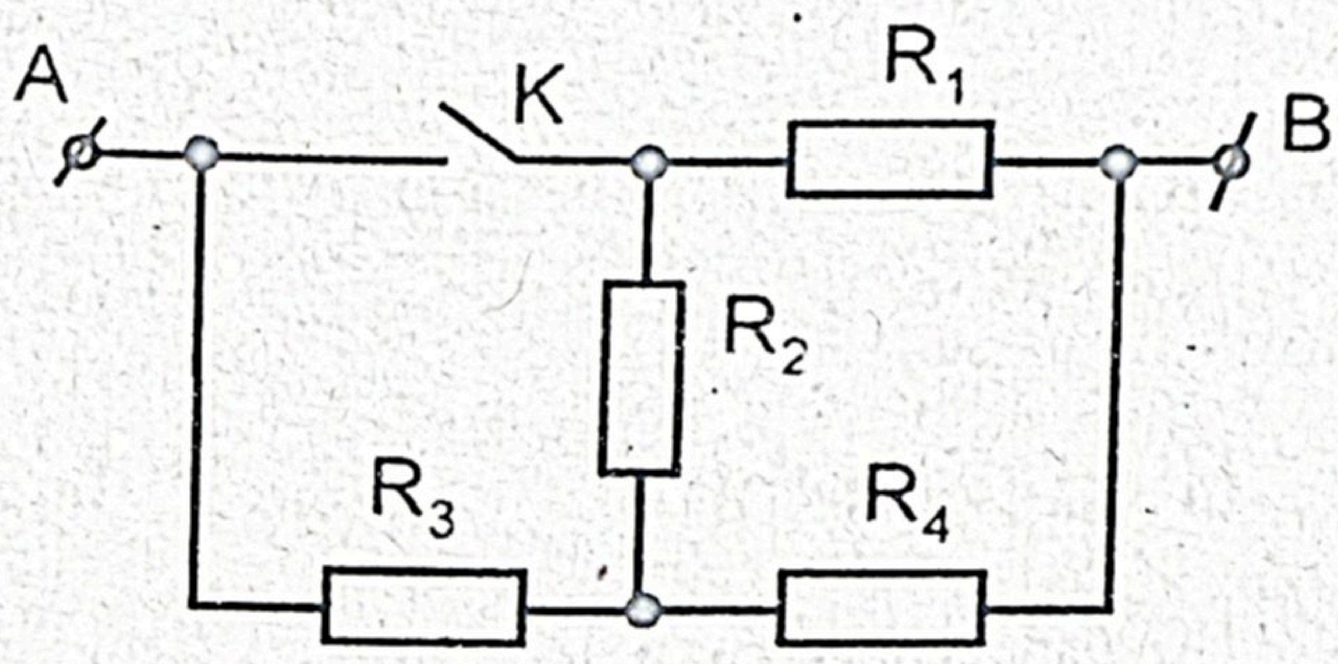
x, y nguyên, cho phép chọn t = 0,1,2,3,.

$t = 0$	$x = 0$	và	$y = 11$
$t = 1$	$x = 5$	và	$y = 8$
$t = 2$	$x = 10$	và	$y = 5$
$t = 3$	$x = 15$	và	$y = 3$

Vậy có 4 phương án chọn như trên.

Bài tập 6

Cho mạch điện như hình.vẽ (H.175)



(H.175)

Cho $R_1 = 6\Omega$; $R_2 = 20\Omega$

$R_3 = 20\Omega$; $R_4 = 2\Omega$

1/ Tính điện trở của đoạn mạch khi khoá K đóng và khi khóa K mở

2/ Khi khóa K đóng, cho U_{AB}=24V . Tìm cường độ dòng điện qua R_2

Hướng dẫn :

1/- Khi K mở. Mạch điện có dạng như hình vẽ (H.176 a)

$R_{12} = R_1 + R_2 = 26\ \Omega$

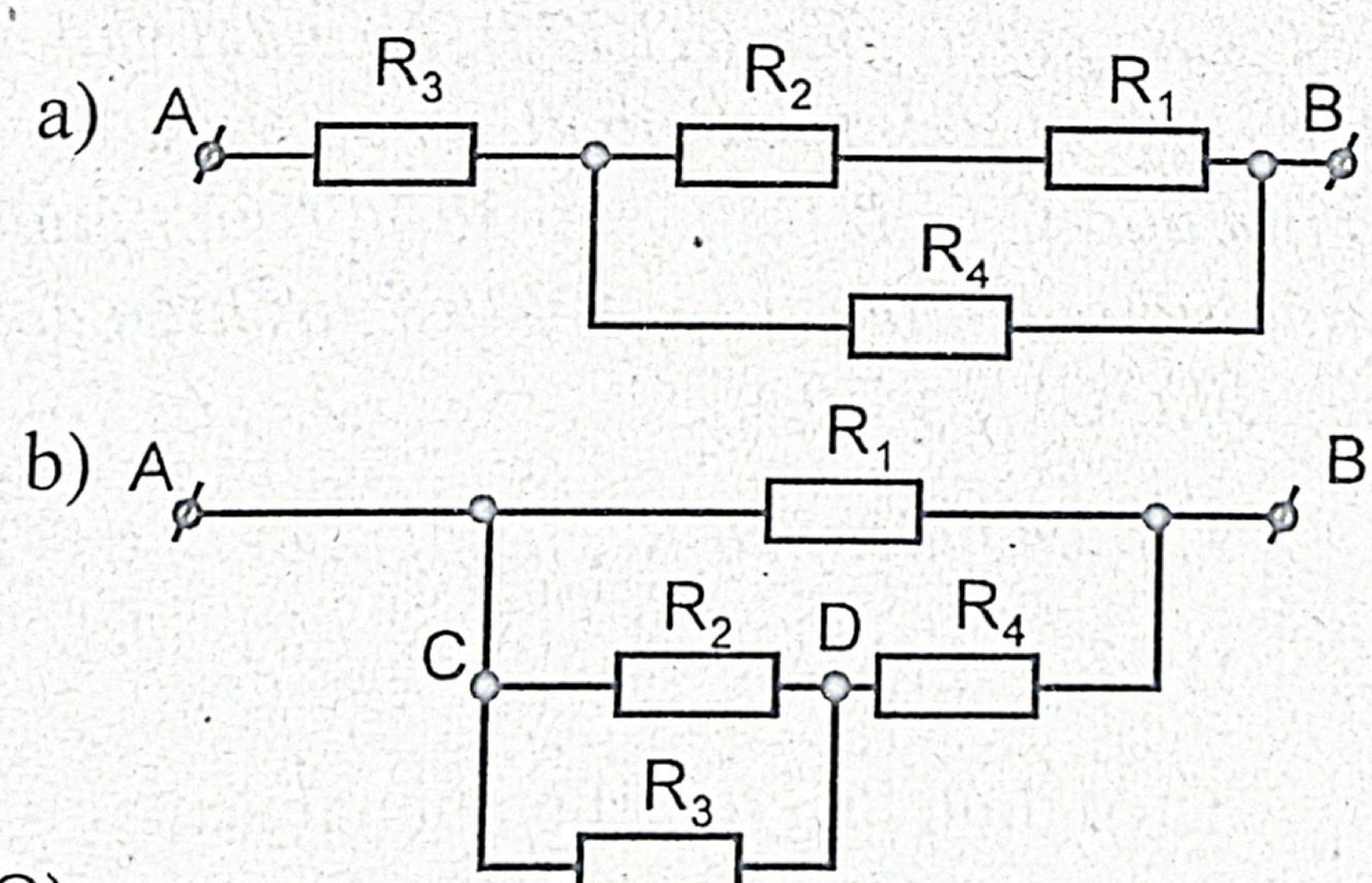
$$R_{124} = \frac{R_{12}.R_4}{R_{12} + R_4}$$

$$= \frac{26.2}{26+2} = 1,86\Omega$$

$R_{AB} = R_{124} + R_3$

$= 1,86 + 20 = 21,86\ (\Omega)$

Vậy : $R_{AB} = 21,86\ \Omega$



(H.176)

- Khi K đóng, mạch điện có dạng như hình vẽ (H.176 b)

$$R_{23} = \frac{R_2 . R_3}{R_2 + R_3} = \frac{20.20}{20 + 20} = 10(\Omega)$$

$$R_{234} = R_{23} + R_4 = 10 + 2 = 12(\Omega)$$

$$R_{AB} = \frac{R_{234} . R_1}{R_{234} + R_1} = \frac{12.6}{12 + 6} = 4(\Omega)$$

Vậy : $R_{AB} = 4$

2/ Khi K đóng, dòng điện qua R_2 là I_2 :

Dòng điện qua R_4 : $I_4 = \frac{U_{AB}}{R_{234}} = \frac{24}{12} = 2$ A

Hiệu điện thế: $U_{CD} = I_4 . R_{23} = 2 . 10 = 20$ V

Dòng điện qua R_2 :

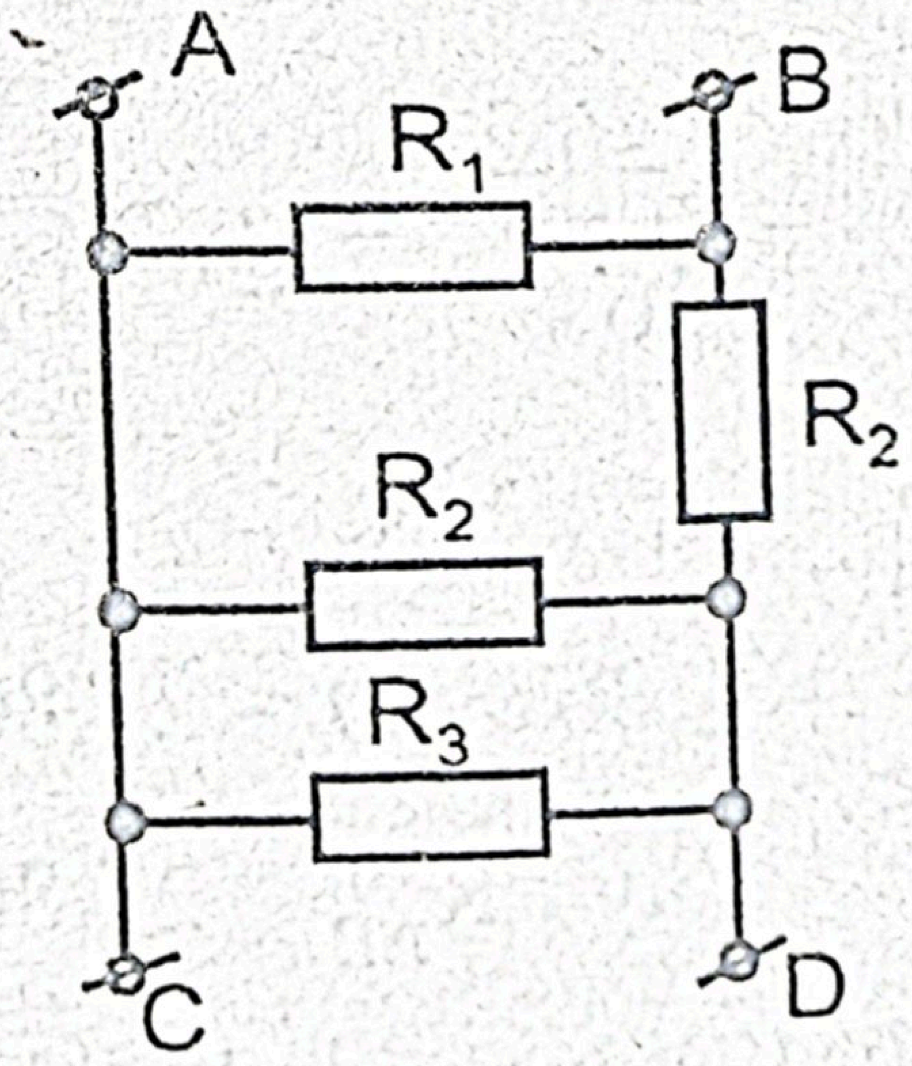
$$I_2 = \frac{U_{CD}}{R_2} = \frac{20}{20} = 1A$$

Vậy $I_2 = 1$ A

Bài tập 7

Cho mạch điện (H.177). Nếu đặt vào hai đầu A và B một hiệu điện thế $U_{AB} = 120$ V thì dòng điện qua R_3 là $I_3 = 2$ A và hiệu điện thế đo được ở hai đầu C và D là: $U_{CD} = 30$ V. Nếu ngược lại , đặt vào hai đầu C và D một hiệu điện thế $U'_{CD} = 120$ V thì hiệu điện thế đo được trên hai đầu A và B là $U'_{AB} = 20$ V .

Tìm các điện trở R_1, R_2, R_3 ?



(H.177)

Hướng dẫn :

Theo định luật ôm cho đoạn mạch :

$$R_3 = \frac{U_{CD}}{I_3} = \frac{30}{2} = 15(\Omega)$$

Hiệu điện thế hai đầu D và B :

$$U_{DB} = U_{AB} - U_{CD} = 120 - 30 = 90\ V$$

Mặt khác :

$$R_{CD} = \frac{R_2.R_3}{R_2 + R_3} = \frac{15R_2}{R_2 + 15}$$

$$R_{DB} = R_2$$

R_{CD} và R_{DB} mắc nối tiếp nên :

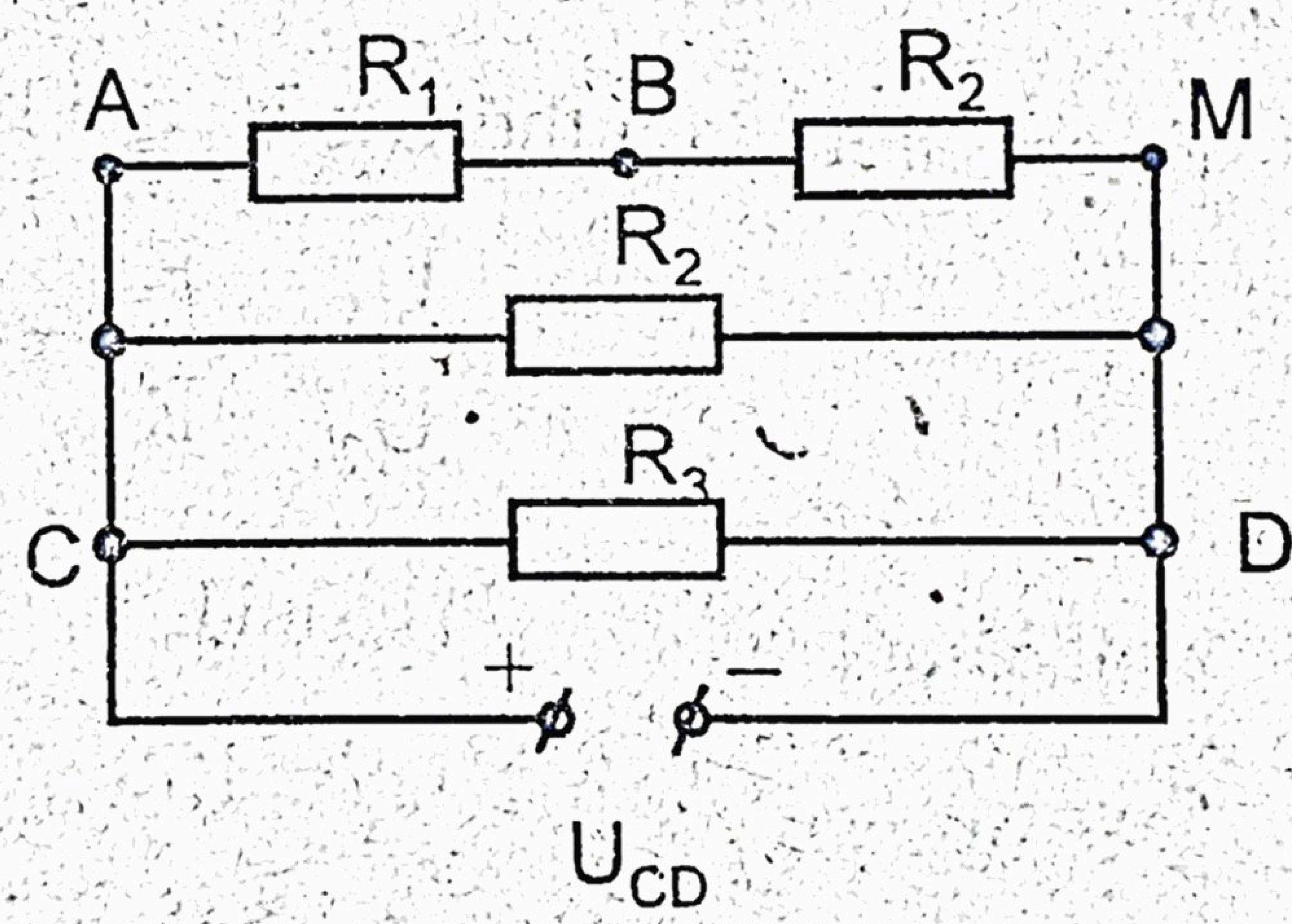
$$R_{CD} = \frac{R_2.R_3}{R_2 + R_3} = \frac{15R_2}{R_2 + 15}$$

Từ đó suy ra :

$$\frac{15R_2}{R_2(15 + R_2)} = \frac{1}{3} \Rightarrow R_2 = 30\Omega$$

Theo điều kiện bài toán khi $U'_{CD} = 120$ V nên xét mạch điện tương đương (H. 178)

$$U_{BM} = U'_{CD} - U'_{AB}$$
$$= 120 - 20 = 100\ V$$



(H.178)

Dòng điện qua R_2

$$I_2 = \frac{U_{BM}}{R_2} = \frac{100}{30} = \frac{10}{3} A$$

Điện trở R_1 :

$$R_1 = \frac{U'_{AB}}{I_2} = \frac{20}{\frac{10}{3}} = 6\Omega$$

Vậy : $R_1 = 6\Omega$

$R_2 = 30\Omega$

$R_3 = 15\Omega$

Bài tập 8 :

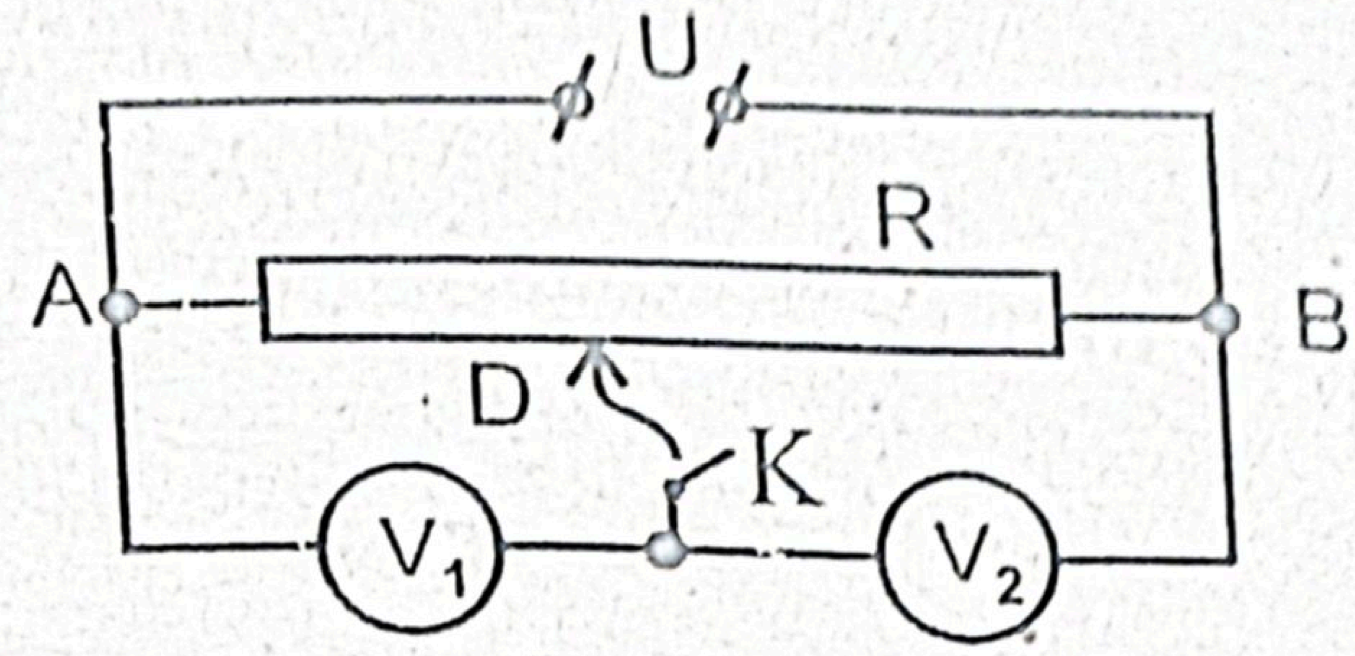
Cho mạch điện như hình vẽ(H.179)

Điện trở các vôn kế lần lượt là :

$R_{V1} = 6000\Omega; R_{V2} = 4000\Omega$

Điện trở $R = 10000\Omega$

Hiệu điện thế $U = 180$ *V.*



(H.179)

Con chạy D có thể di chuyển dọc theo điện trở R .

1- Khi K mở, các vôn kế chỉ bao nhiêu?

2- Khi K đóng và D ở chính giữa R. Các vôn kế chỉ bao nhiêu?

3- Di chuyển D sao cho đến một lúc nào đó chỉ số của hai vôn kế là như nhau. Hỏi D đã chia R theo tỉ số nào?

Hướng dẫn :

1. Khi K mở thì V_1 và V_2 là hai điện trở mắc nối tiếp dưới hiệu điện thế U.

V_1 chỉ hiệu điện thế U_1; V_2 chỉ hiệu điện thế U_2.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_{V1}}{R_{V2}} = \frac{6000}{4000} = \frac{3}{2}$$

Mặt khác: $U_1 + U_2 = 180$ V

Suy ra : $U_1 = 108$ V và $U_2 = 72$ V

2- Khi K đóng và D ở chính giữa R thì :

$$R_{V1} \text{ mắc // với } \frac{R}{2} \text{ và } R_{V2} \text{ mắc // với } \frac{R}{2}$$

Gọi R_1 và R_2 là điện trở tương đương của hai đoạn mạch đó :

$$R_1 = \frac{R_{V1}.\frac{R}{2}}{R_{V1} + \frac{R}{2}} = \frac{6000.5000}{6000+5000} = \frac{30}{10}.10^3\Omega$$

$$R_2 = \frac{R_{V2}\frac{R}{2}}{R_{V2}+\frac{R}{2}} = \frac{4000.5000}{4000+5000} = \frac{20}{9}.10^3\Omega$$

Lúc đó :

$$\frac{U'_1}{U'_2} = \frac{R_1}{R_2} = \frac{30}{11}.\frac{9}{20} = \frac{27}{22}$$

Mặt khác :

$$U'_1 + U'_2 = 180\ V$$

Suy ra: $U'_1 = 99\ V$ và $U'_2 = 81\ V$

Vậy V_1 chỉ 99V và V_2 chỉ 81V

3- Muốn hai vôn kế chỉ hai số đo bằng nhau : $R'_1 = R'_2$

Gọi các giá trị của mỗi phần điện trở là : R_A và R_B

$$R'_1 = \frac{R_A.R_{V1}}{R_A + R_{V1}} = R'_2 = \frac{R_B.R}{R_B + R}$$

Chú ý rằng: $R_A + R_B = R = 10.000\ \Omega$

Từ đó suy ra: $R_A = 4000\ (\Omega)$ và $R_B = 6000\ (\Omega)$

Bài tập 9

Một bếp điện gồm hai dây xoắn lò xo giống nhau có thể mắc nối tiếp hoặc song song.

a) Tính điện trở của bếp trong hai trường hợp trên. Cho biết mỗi dây dài 4 m, tiết diện 0,1 mm², điện trở suất của dây là : 1,1 . 10⁻⁶ Ω m

b) Hãy so sánh nhiệt lượng tỏa ra trong cùng một thời gian, khi mắc các dây xoắn theo hai cách khác nhau đó .

Hướng dẫn :

a) Điện trở mỗi dây xoắn : $R = \rho\frac{l}{s}$

$$R = \frac{1,1.10^{-6}.4}{1.10^{-7}} = 44\Omega$$

Khi hai dây mắc nối tiếp :

$$R_1 = 2\,R = 88\,\Omega$$

Khi hai dây mắc song song :

$$R_2 = \frac{R}{2} = 22\Omega$$

b) Vì hiệu điện thế đặt vào bếp là không đổi nên :

- Khi mắc nối tiếp hai dây xoắn :

$$Q_1 = I_1^2.R_1.t = \frac{U^2}{R_1}.t \qquad (1)$$

- Khi mắc song song hai dây xoắn.

$$Q_2 = I_2^2.R_2.t = \frac{U^2}{R_2}.t \qquad (2)$$

Lập tỉ số $\frac{(2)}{(1)}$, ta được $\frac{Q_2}{Q_1} = 4$

Vậy khi mắc song song nhiệt lượng tỏa ra lớn hơn khi mắc nối tiếp 4 lần.

Bài tập 10

Một trạm phát điện, phát đi công suất P = 50 KW và hiệu điện thế U = 500 V. Công suất tiêu hao trên đường dây tải điện bằng 20% công suất phát. Tính điện trở dây tải điện; Hiệu điện thế U' ở nơi tiêu thụ.

Hướng dẫn :

Từ công thức : P = U.I

Cường độ dòng điện chạy trong dây dẫn :

$$I = \frac{P}{U} = \frac{50000}{500} = 100A$$

Gọi R là điện trở trên đường dây tải điện.

P' là công suất tiêu hao trên đường dây.

$$P' = \frac{20}{100}.P = \frac{20}{100}.50000 = 10000W$$

Mặt khác : $P' = I^2R \Rightarrow R = \frac{P'}{I^2}$

$$R = \frac{10000}{100^2} = 1\Omega$$

Hiệu điện thế ở nơi tiêu thụ

$$U' = U - I.R = 500 - 100.1 = 400\ V$$

BÀI TẬP TỰ GIẢI

IV.1- Dùng một điện nghiệm, một đĩa êbônit và một miếng len làm thế nào xác định được vật đã nhiễm điện gì?

IV.2- Một quả cầu mang điện tích dương và một quả cầu mang điện tích âm. Sau khi cho chúng tiếp xúc với nhau, khối lượng của hai quả cầu thay đổi như thế nào? Tại sao?

IV.3- Trên thực tế, ở các ô tô chở xăng người ta thường buộc một đầu dây xích sắt khá lớn vào thùng chứa xăng, còn đầu kia thả kéo lê trên mặt đường. Làm như vậy có ích lợi gì ? Hãy giải thích?

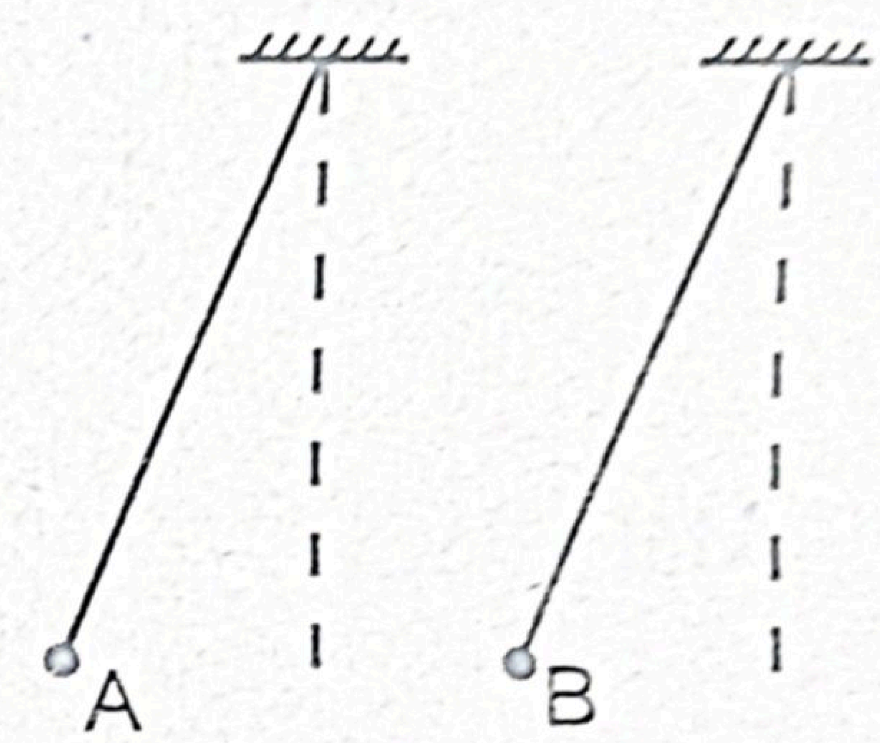
IV.4- Với một quả cầu mang điện tích âm, bằng cách nào có thể làm cho một quả cầu khác cũng như thế tích điện âm mà điện tích của quả cầu thứ nhất vẫn không thay đổi.

IV.5- Câu hỏi như bài tập IV.4 nhưng tích điện dương cho quả cầu thứ hai.

IV.6- Người ta đặt nhẹ một cái kim khâu sao cho nó nổi trong một cốc nước . Cái kim sẽ dịch chuyển như thế nào nếu ta đưa dũa êbônit đã nhiễm điện tới gần nó .

IV.7- Đưa một vật đã nhiễm điện dương lại gần một quả cầu kim loại nhẹ treo trên một sợi dây tơ. Kết quả cho thấy vật nhiễm điện hút quả cầu. Từ đó có thể suy ra quả cầu đã tích điện âm không? Hãy giải thích?

IV.8- Người ta treo hai quả cầu kim loại bằng hai sợi dây tơ trong điện trường thì thấy hai quả cầu bị lệch về cùng một phía so với đường thẳng đứng. Em có kết luận gì về mặt điện tích của hai quả cầu (Xem H.180).



(H.180)

IV.9- Hãy giải thích tại sao trong tất cả các thí nghiệm về tĩnh điện người ta phải treo các vật đã nhiễm điện bằng những sợi tơ thật khô.

IV.10- Thực nghiệm cho thấy các vật nhiễm điện thì điện tích thường tập trung ở những chỗ mũi nhọn. Em hãy thiết kế một thí nghiệm chứng minh điều đó.

IV.11- Em hãy cho biết các chất sau đây, chất nào là chất dẫn điện, chất nào là chất cách điện: Bạc, đồng thanh, đồng sunfat, giấy, thủy tinh, thép,than chì, chất dẻo, dung dịch muối ăn, cát, bê tông, sáp, nhôm, xăng, tơ, đường, dung dịch đường, không khí, nước .

IV.12- Nếu làm nhiễm điện một quả cầu đã cách điện với những vật khác . Khối lượng của quả cầu có thay đổi không? Tại sao?

IV.13- Có 100 chiếc điện trở gồm 3 loại $R_1 = 5\Omega$; $R_2 = 3\Omega$; $R_3 = \frac{1}{3}\Omega$

Hỏi phải dùng mỗi loại mấy chiếc để khi đem ghép nối tiếp thì đoạn mạch có điện trở $R = 100\Omega$.

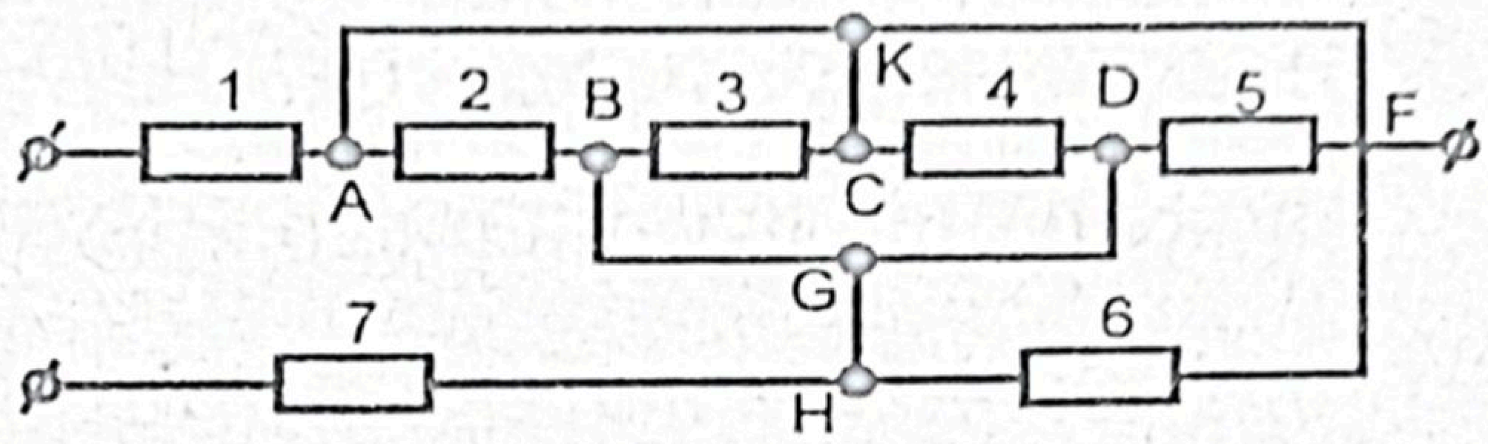
IV.14- Có một số điện trở 5Ω . Hỏi phải dùng ít nhất bao nhiêu điện trở để mắc thành một mạch có điện trở là 13Ω.

IV.15- Hỏi phải dùng tối thiểu bao nhiêu điện trở 7Ω để mắc thành mạch có điện trở 9Ω.

IV.16- Cho mạch điện như hình vẽ (H. 181) Các điện trở giống nhau và có giá trị $R = 10\Omega$. Điện trở các dây nối không đáng kể.

1/ Vẽ lại mạch điện tương đương và tính điện trở của mạch.

2/ Biết $U_{AB} = 20V$. Tìm dòng điện qua các điện trở



(H.181)

IV.17- Vẽ lại mạch điện và tìm điện trở của toàn mạch đã cho trên hình vẽ (H.182)

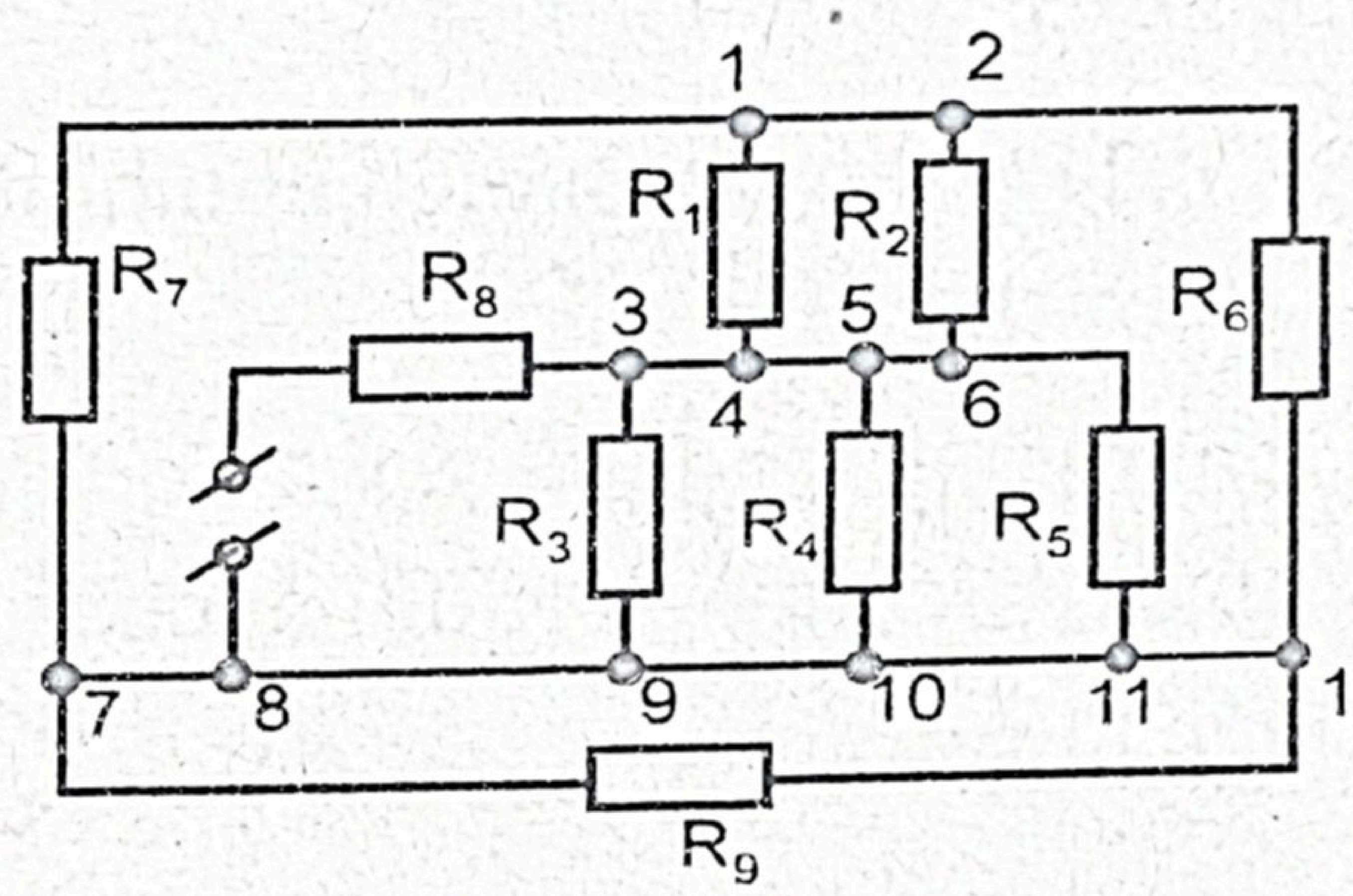
Cho : $R_1 = R_9 = 3\ \Omega$

$R_2 = R_3 = 6\Omega$

$R_4 = R_5 = 12\ \Omega$

$R_6 = R_7 = 8\ \Omega$

$R_8 = 10\ \Omega$

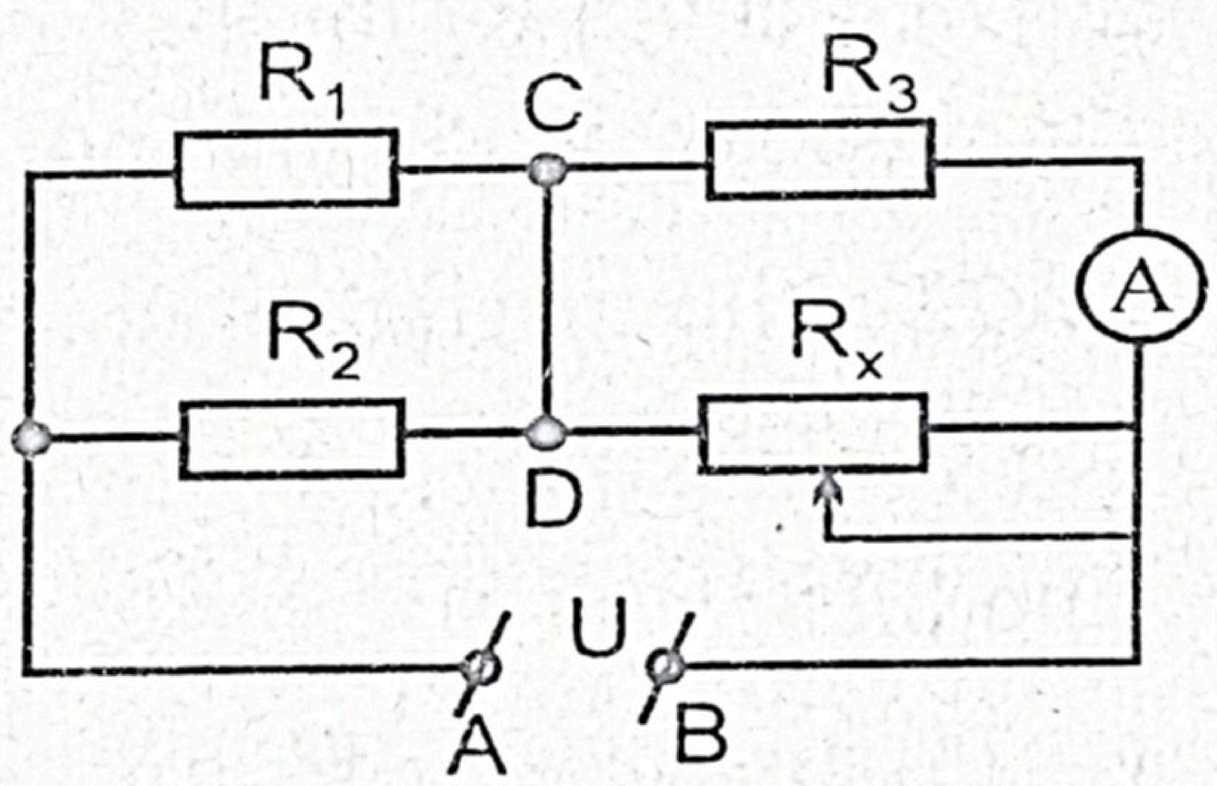


(H.182)

IV.18- Cho mạch điện như hình vẽ (H.183). Giá trị các điện trở $R_1 = 2\Omega$, $R_2 = 3\Omega$, $R_3 = 4\Omega$; R_x là một biến trở. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch $U_{AB} = 18\Omega$.

1/ Khi $R_x = 6\Omega$. Tìm R_{AB} ?

2/ Điều chỉnh R_x cho đến khi ampe kế A chỉ 3A. Hãy xác định R_x?

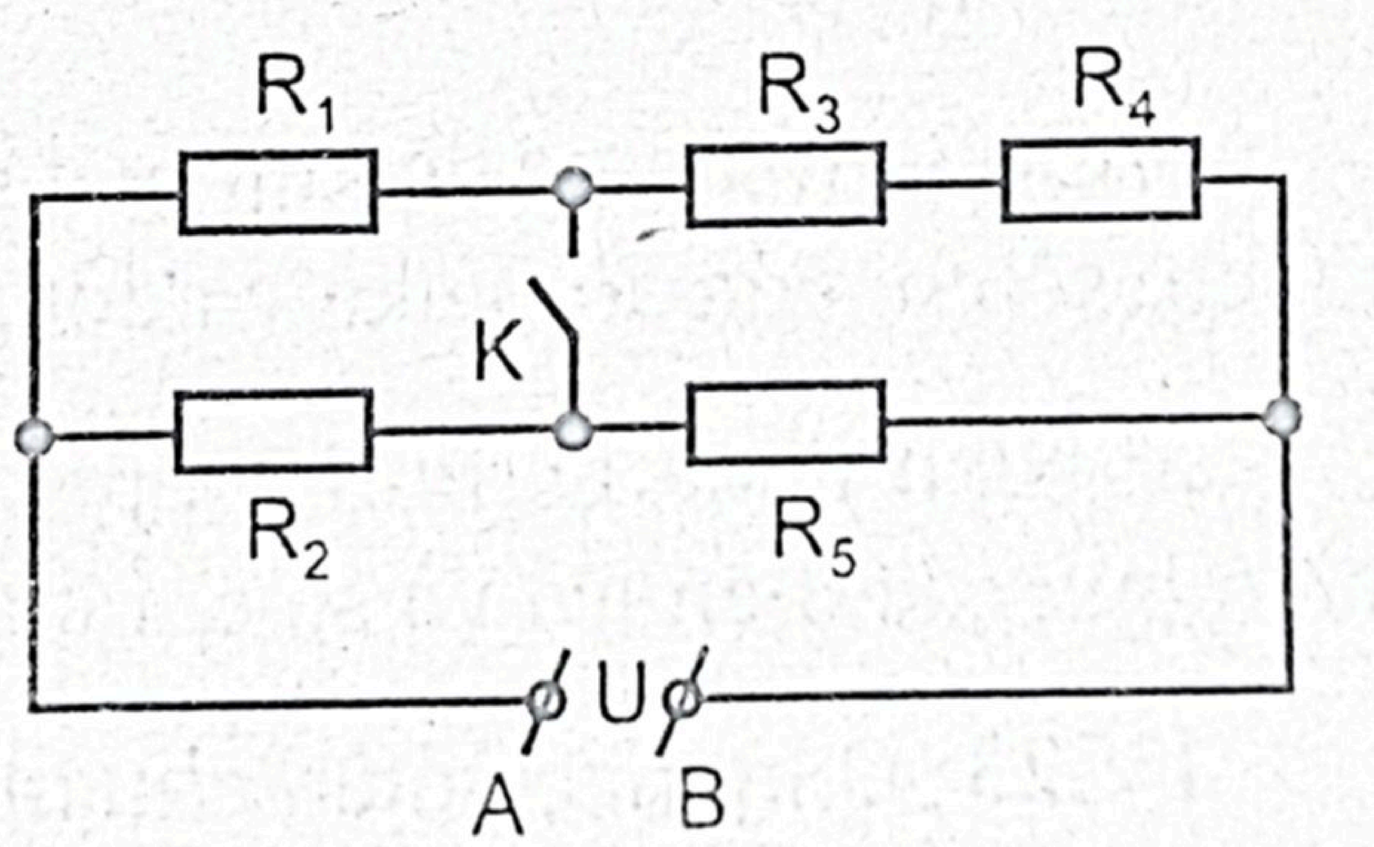


(H.183)

IV.19- Cho mạch điện như hình vẽ (H.184). Biết $R_2 = 3\Omega$; $R_1 = R_3 = R_5 = 1\Omega$; $R_4 = 2\Omega$

1/ Tìm điện trở tương đương R_{AB} của mạch khi K mở và khi K đóng.

2/ Biết dòng điện chạy qua R_3 và R_4 là 1A khi K đóng. Hãy tìm hiệu điện thế U_{AB} và dòng điện chạy qua các điện trở.



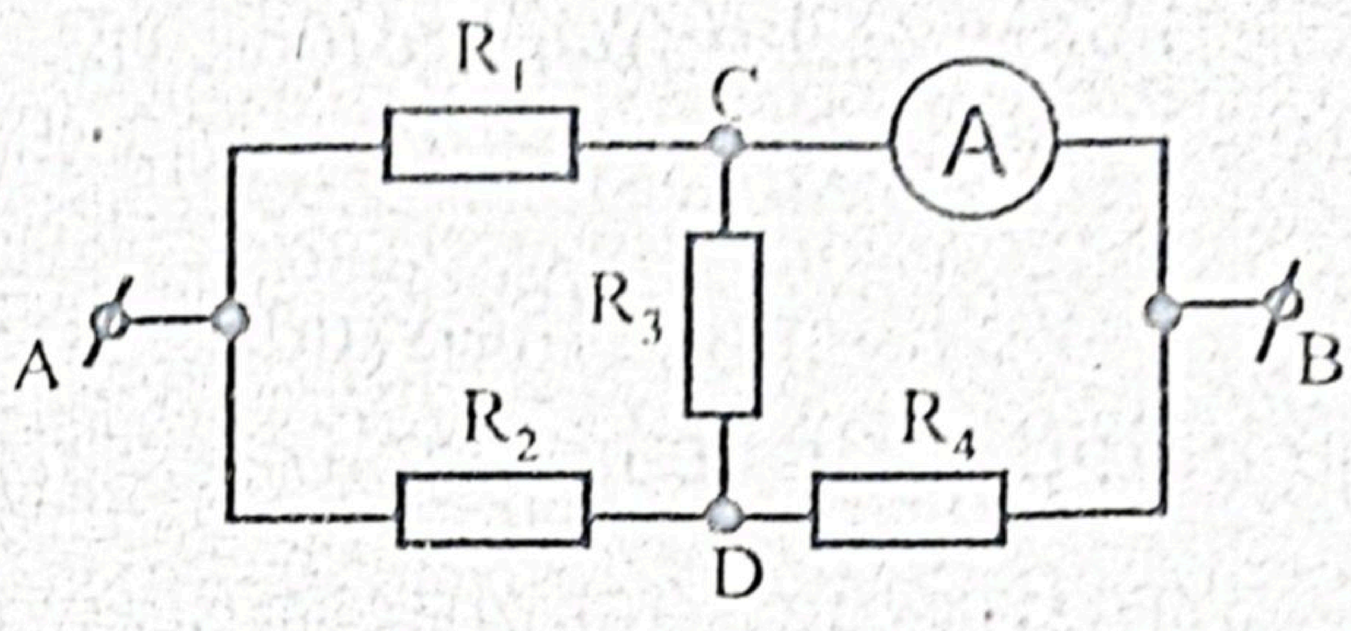
(H.184)

IV.20- Cho mạch điện như hình vẽ (H.185) Biết :

$R_1 = 15\Omega$; $R_2 = R_3 = R_4 = 10\Omega$

a/ Tìm điện trở của mạch AB

b/ Biết hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch U_{AB} = 30V. Xác định dòng điện qua các điện trở và số chỉ của ampe kế A.

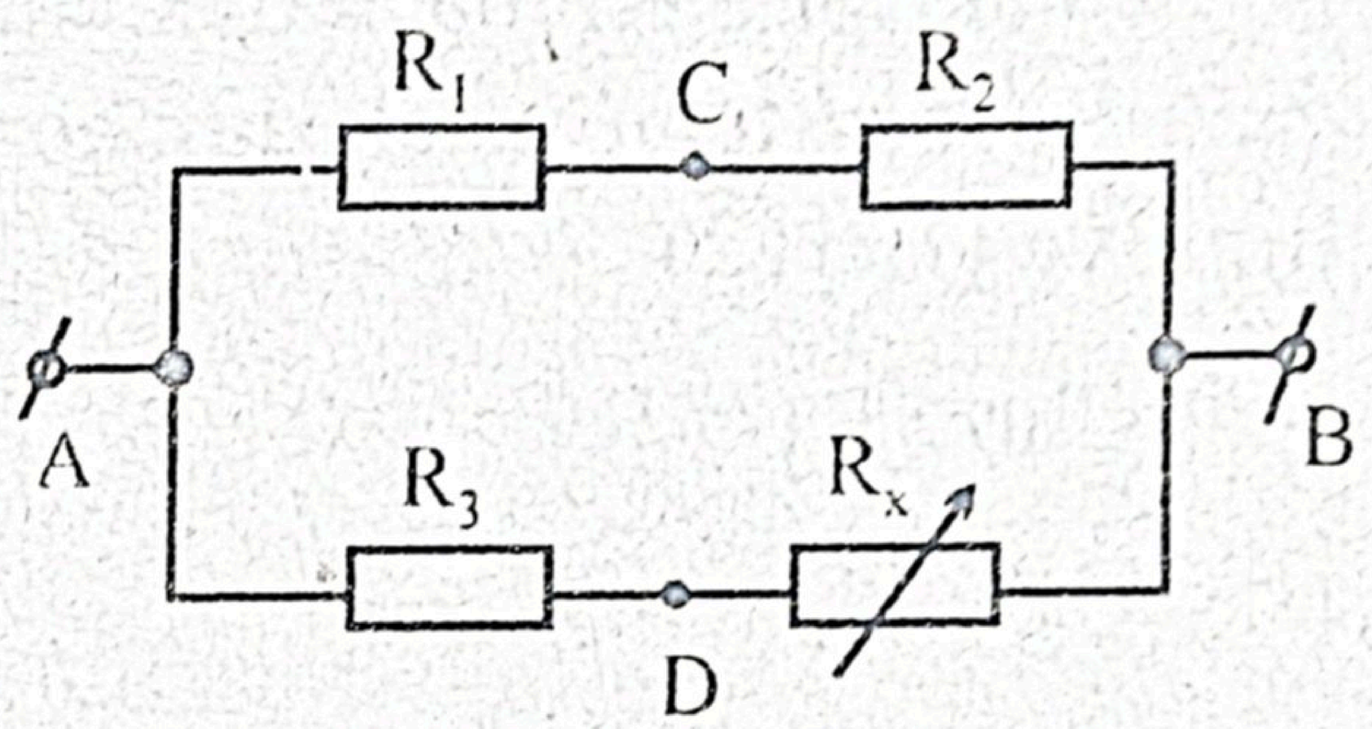


(H.185)

IV.21- Cho mạch điện như hình vẽ (H.186).

Biết $R_1 = 3\Omega$, $R_2 = 8\Omega$, $R_3 = 6\Omega$, R_x có thể thay đổi được.

Hiệu điện thế U_{AB} = 24 V



(H.186)

1/ Nếu mắc vôn kế vào hai điểm C, D thì thấy vôn kế chỉ số 0. Xác định R_X.

2/ Điều chỉnh R_x thì thấy vôn kế chỉ 4 vôn. Hãy xác định R_x khi đó. Cực dương của vôn kế phải nối với điểm nào?

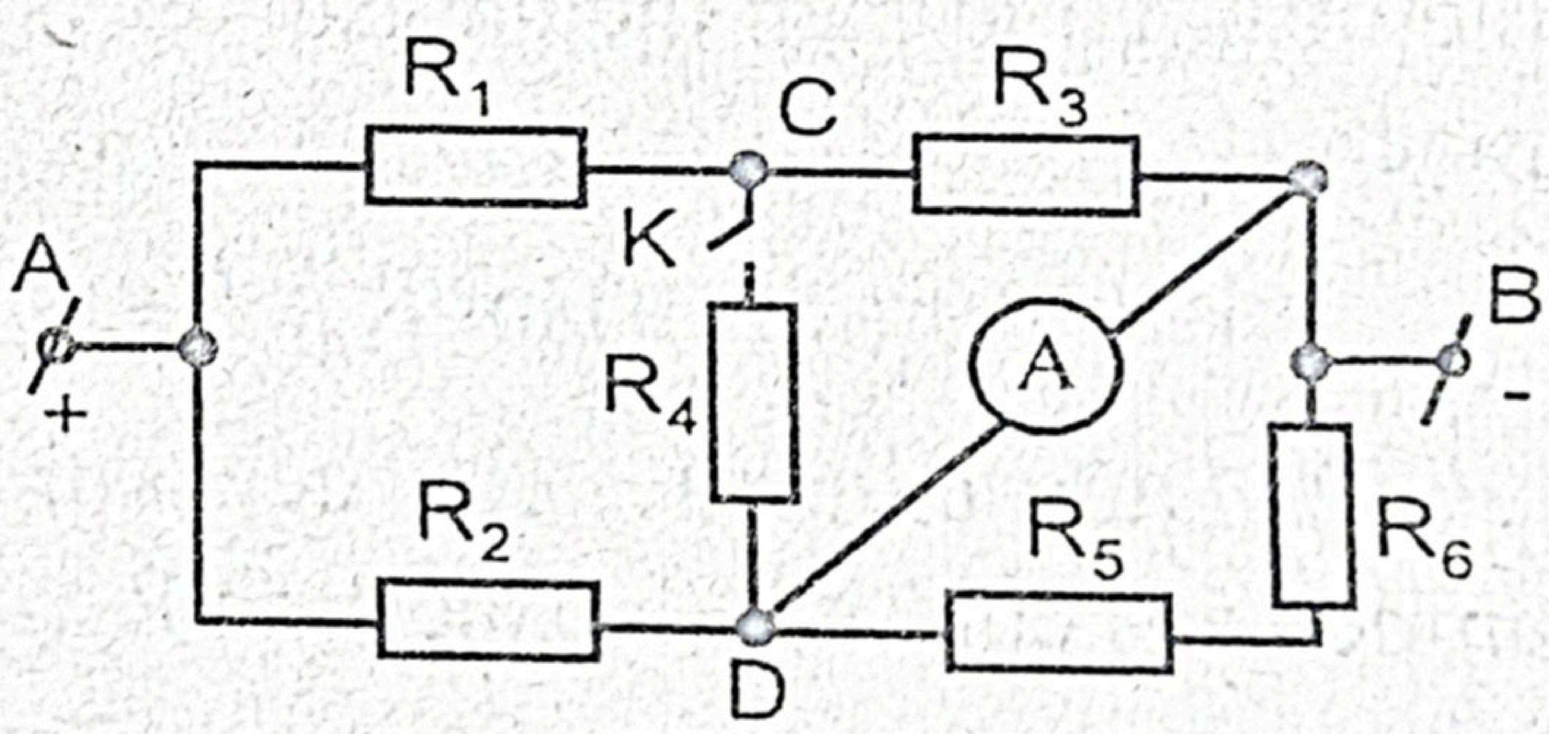
IV.22- Cho mạch điện như hình vẽ (H.187).

Cho biết :

U_{AB} = 30 V

$R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 10\Omega$

$R_5 = R_6 = 5\Omega$



(H.187)

1/ Điện trở ampe kế không đáng kể. Tìm điện trở tương đương của toàn mạch, số chỉ của ampe kế và dòng điện qua các điện trở khi K đóng.

2/ Ngắt khoá K, thay ampe kế bằng một vôn kế. Hãy xác định dòng điện qua các điện trở và số chỉ của vôn kế và dòng điện trong mạch chính.

IV.23- Cho mạch điện như hình vẽ (H.188). Điện trở của các ampe kế không đáng kể. Hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch U_{AB} = 12 V.

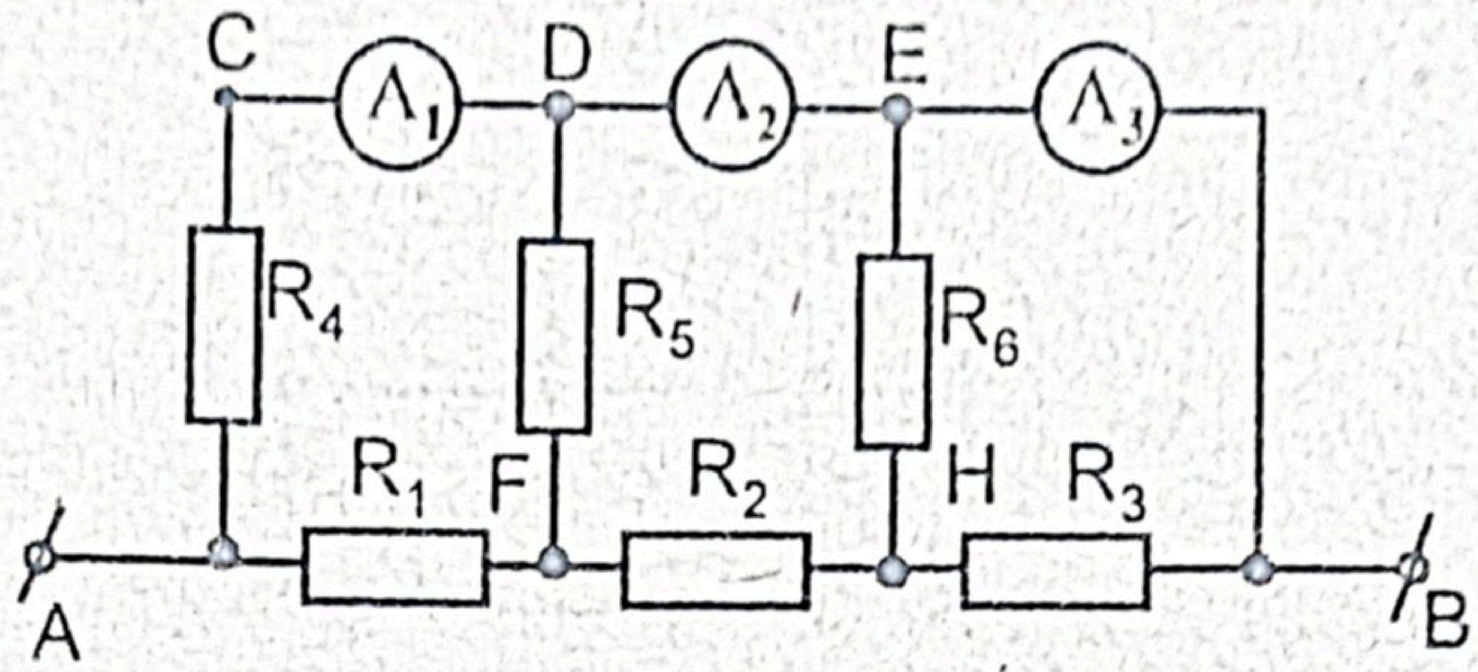
a/ Tính R_{AB}.

b/ Tìm cường độ dòng điện chạy qua các điện trở và chỉ số của của Ampekế.

Cho $R_1 = R_2 = 2\Omega = r$

$R_3 = R_4 = R_5 = R_6 = 4\Omega = R$

c/ Nếu thay các ampe kế bằng các vôn kế V_1, V_2, V_3 có điện trở rất lớn thì các vôn kế chỉ bao nhiêu.

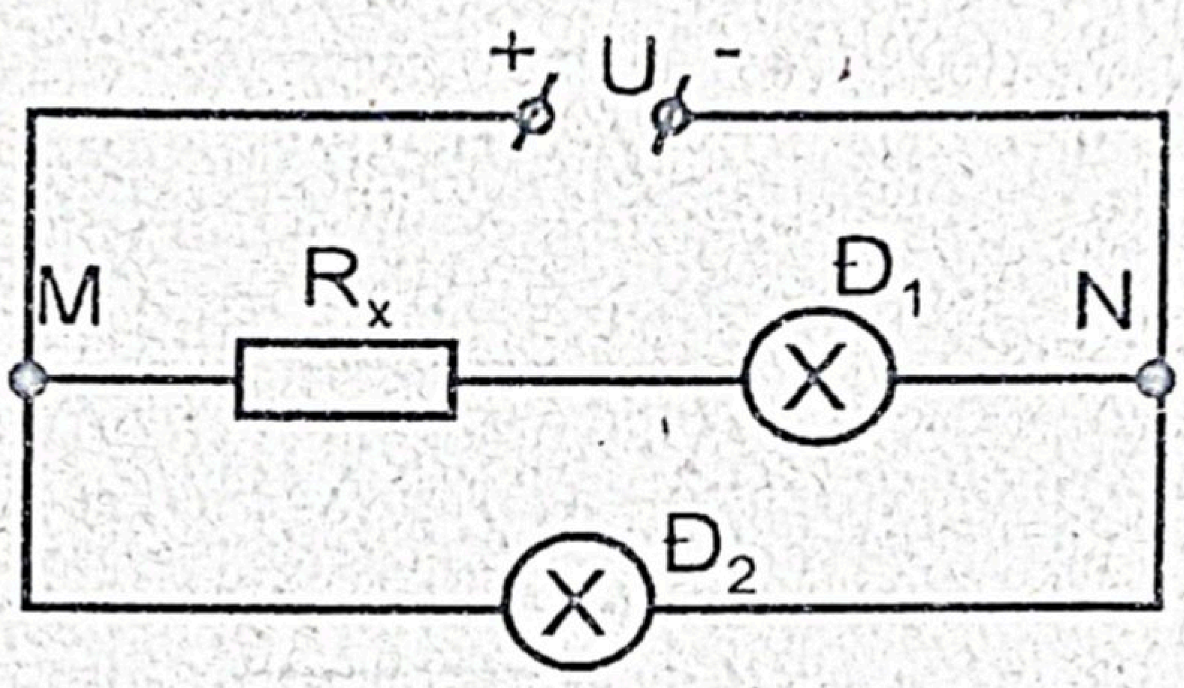


(H.188)

IV.24- Hai bóng đèn $Đ_1$ và $Đ_2$ có kí hiệu 2,5V -1W và 6V-3 W, được mắc như hình vẽ (H.189). Biết rằng các bóng đèn sáng bình thường. Tính.

a/ Hiệu điện thế đặt vào hai đầu đoạn mạch.

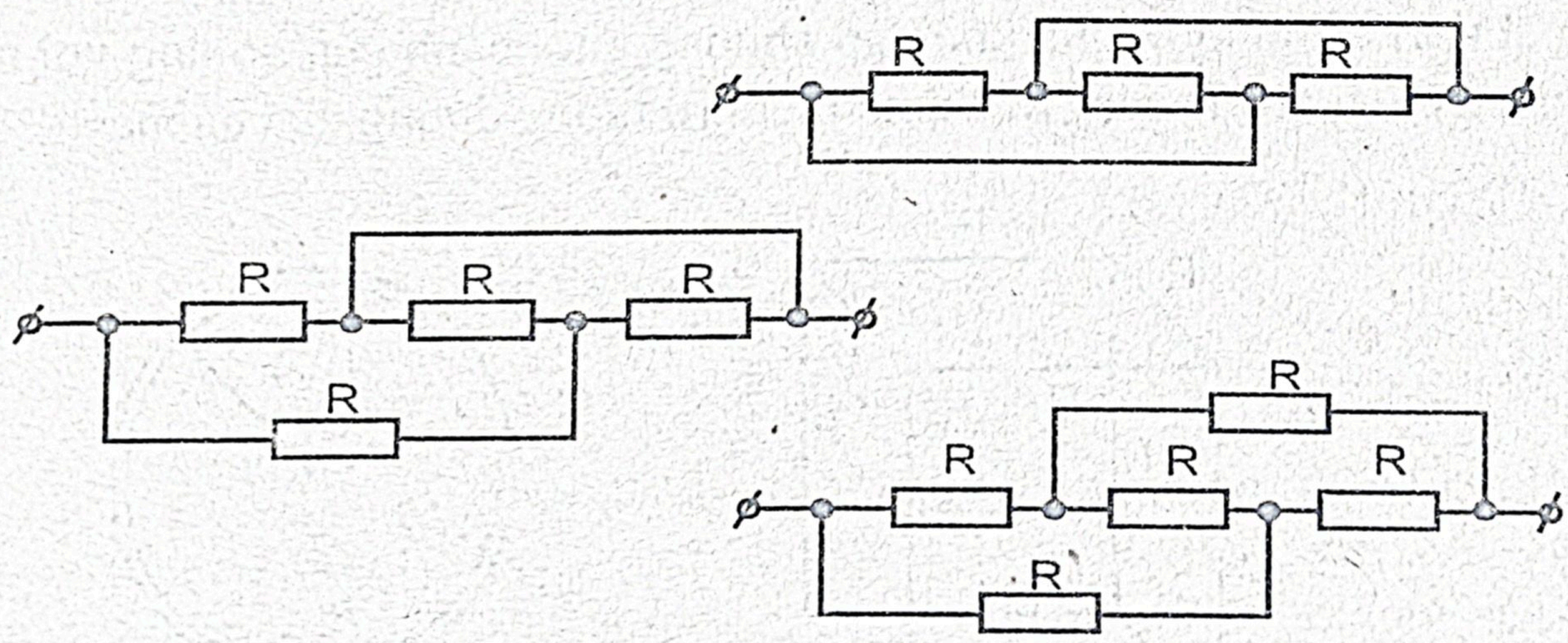
b/ Điện trở R_x và điện trở của mạch MN.



(H.189)

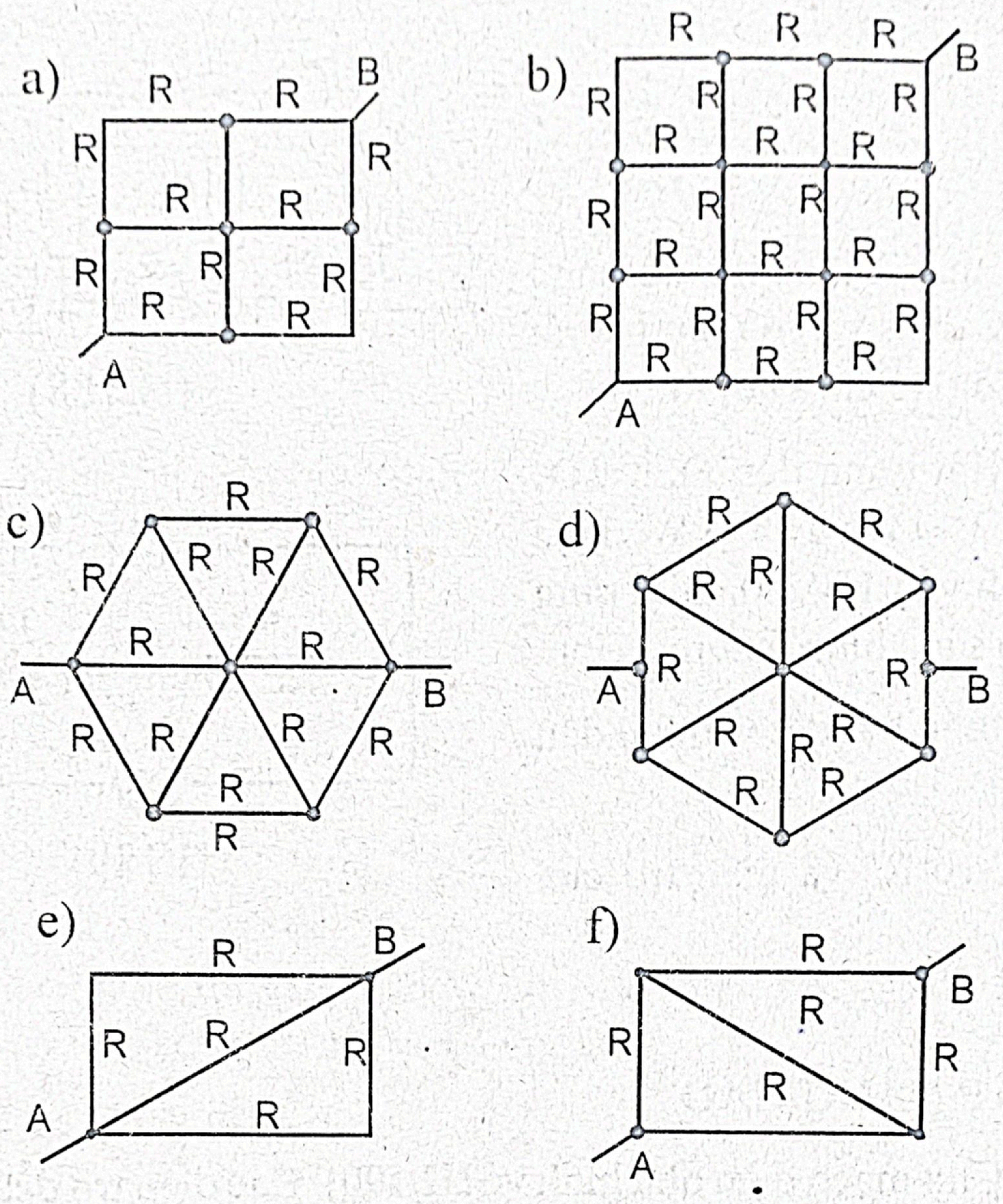
BÀI TẬP NÂNG CAO

IV.25- Cho mạch điện như hình vẽ (H.190). Các điện trở đều có giá trị như nhau và bằng R. Hãy xác định điện trở tương đương của mạch.



(H.190)

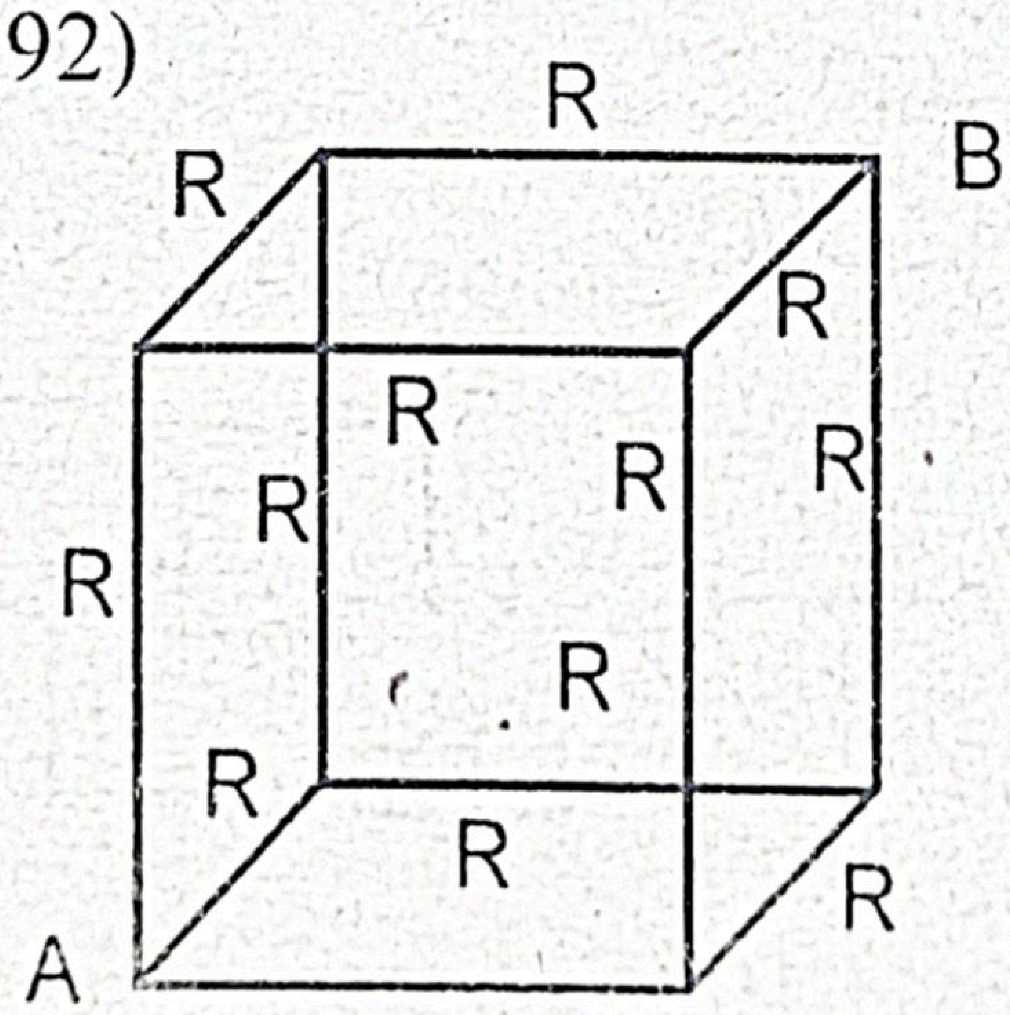
IV.26- Trên hình vẽ (H.191). Mỗi đoạn ứng với một điện trở có giá trị R. Hãy tìm điện trở tương đương của các mạch AB.



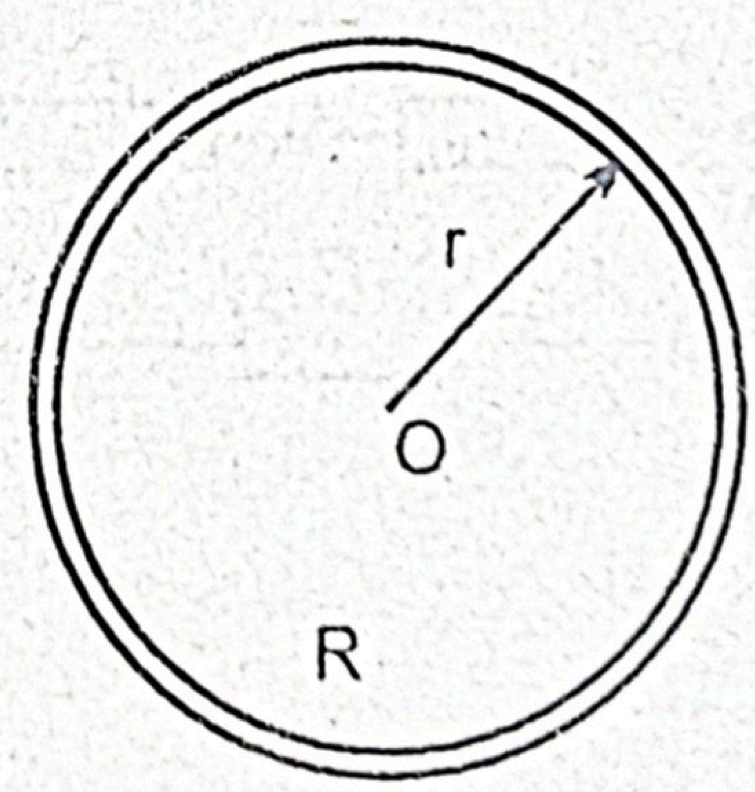
(H.191)

IV.27- Cho một hình khối lập phương, mỗi cạnh của nó ứng với một điện trở có giá trị R. Hãy xác định điện trở tương đương của cả mạch.

(Xem H.192)



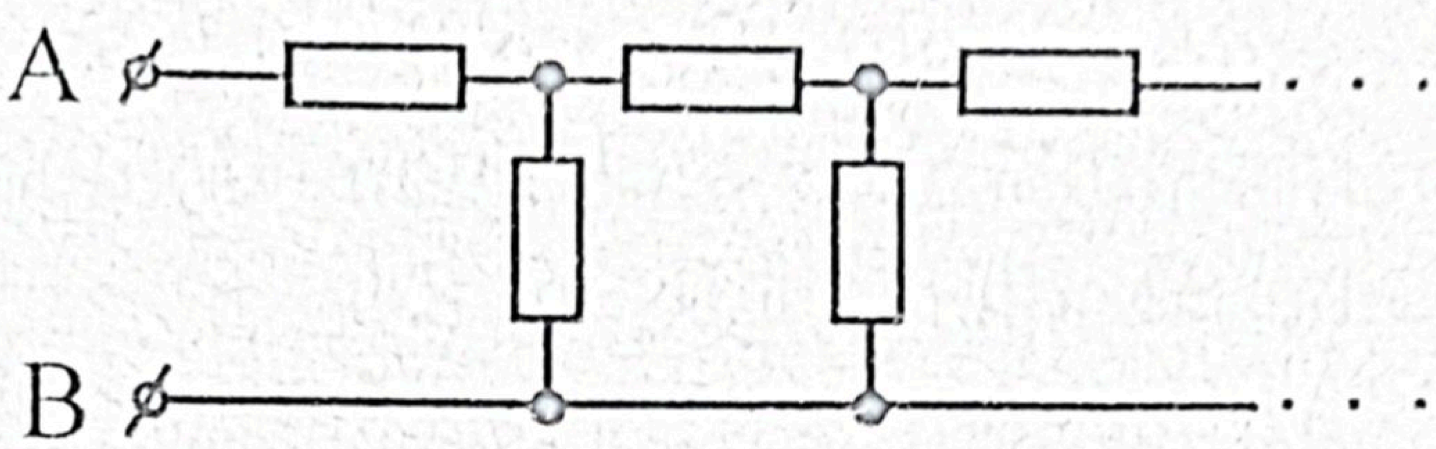
(H.192)



(H.193)

IV.28- Một sợi dây đồng chất, tiết diện dều được uốn thành một vòng tròn bán kính r. Điện trở tổng cộng của dây bằng R. Cần phải chọn hai điểm A và B trên dây như thế nào để khi nối A và B vào một doạn mạch điện thì điện trở của mạch AB bằng R? (Xem H.193).

IV.29- Hãy xác định diện trở tương đương của một mạch điện AB kéo dài vô tận như hình vẽ (H.194).



(H.194)

IV.30- Cho mạch điện như hình vẽ (H.195) Các điện trở :

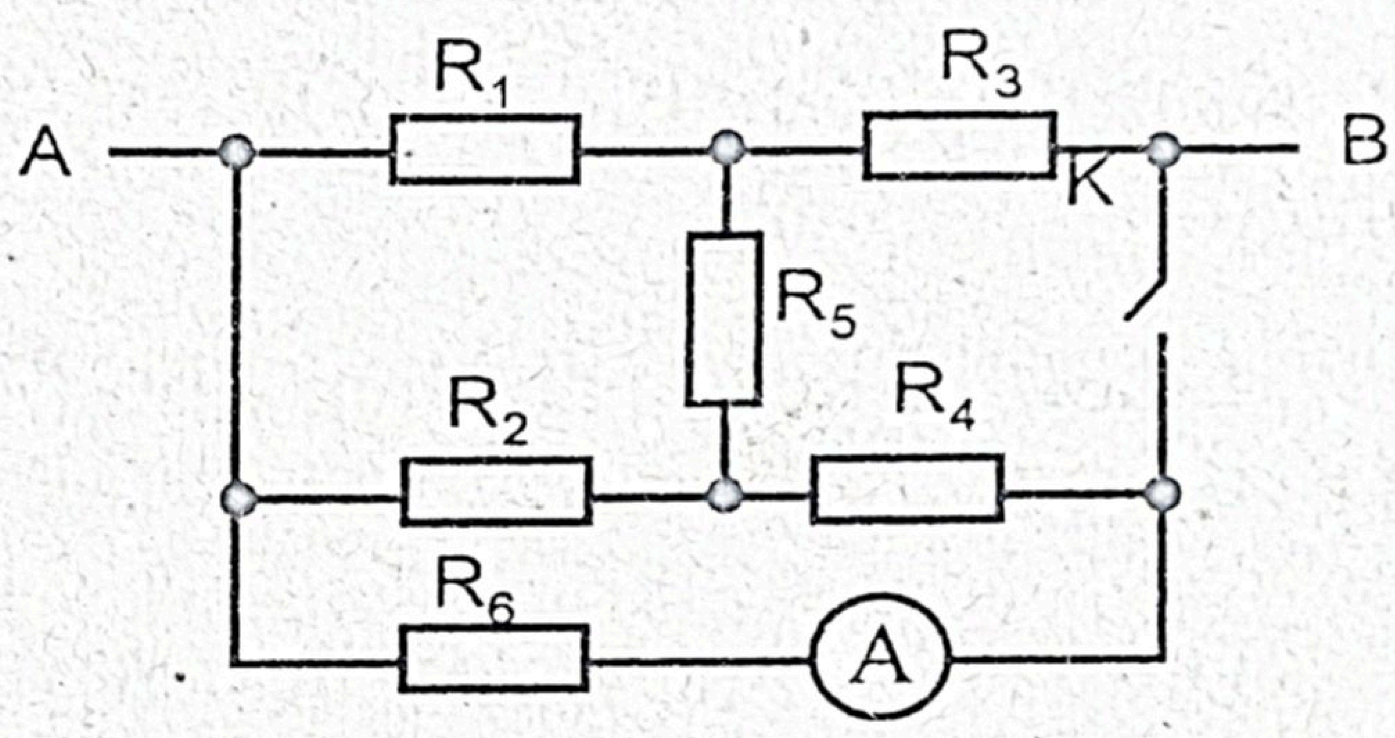
$R_1 = R_4 = R_6 = 4\ \Omega$;

$R_2 = 2\Omega$; $R_3 = 8\Omega$; $R_5 = 2{,}4\ \Omega$

Hiệu điện thế $U_{AB} = 48$ V không thay đổi. Điện trở ampe kế, khoá K và các ampe kế chỉ bao nhiêu khi :

1/ Khóa K ngắt.

2/ Khóa K đóng.

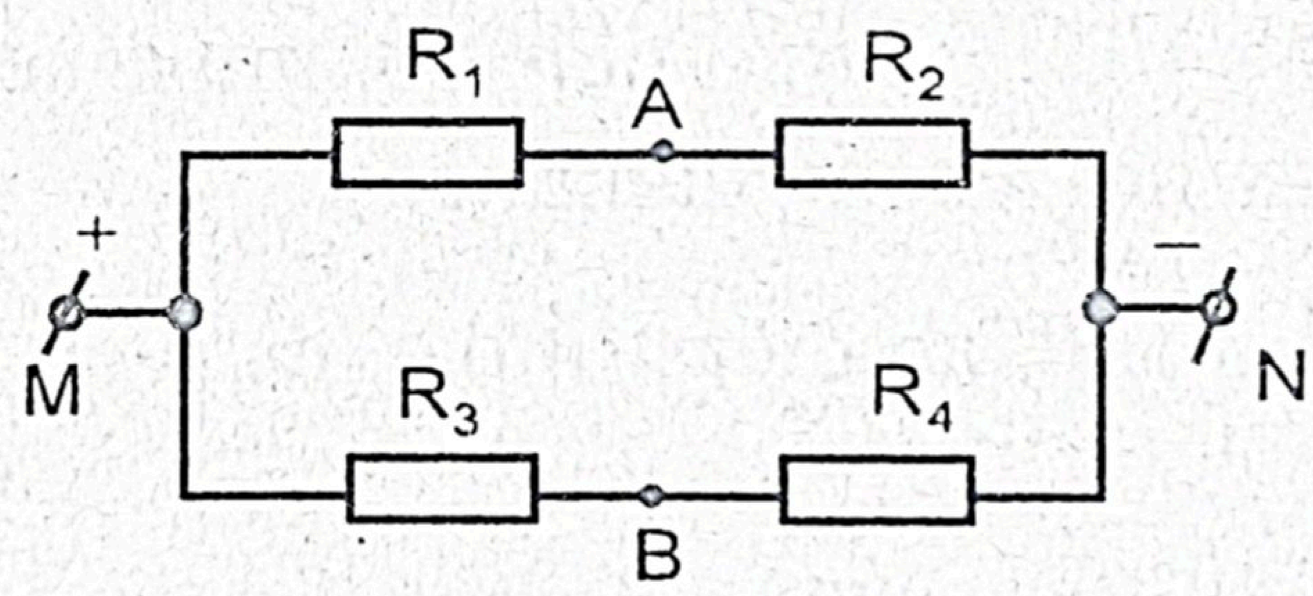


(H.195)

IV.31- Cho mạch điện như hình vẽ (H.196)

Nối hai đầu đoạn mạch với hiệu điện thế $U_{MN} > 0$

1/ Thiết lập công thức tính U_{AB} theo R_1, R_2, R_3, R_4 và U_{MN}.



(H.196)

2/ Chứng minh rằng : Nếu $U_{AB} = 0$ thì $\dfrac{R_1}{R_2} = \dfrac{R_3}{R_4}$

3/ Cho $R_1 = 2\Omega$; $R_2 = R_3 = 3\Omega$, $R_4 = 7\Omega$; $U_{MN} = 15$ V

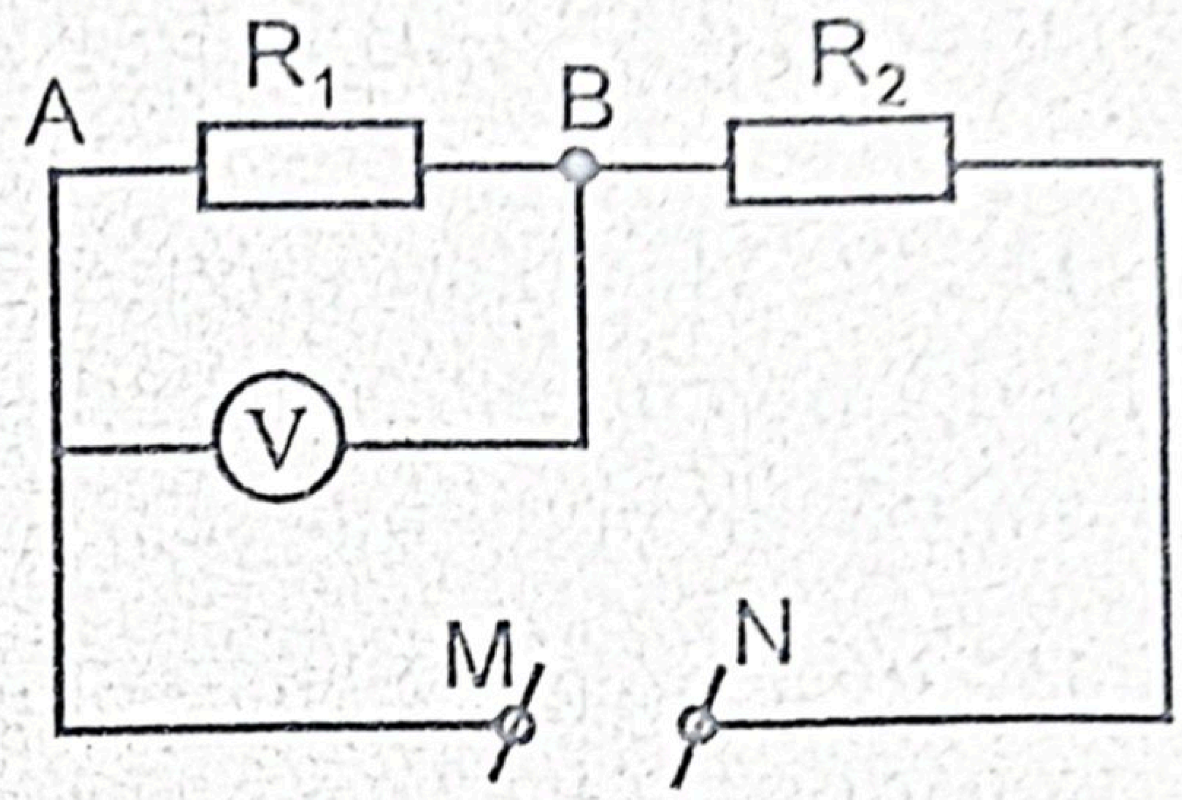
Nếu mắc một vôn kế có điện trở rất lớn vào giữa hai điểm A và B thì vôn kế chỉ bao nhiêu? Cực dương của vôn kế phải mắc vào điểm nào? Tại sao?

IV.32- Cho mạch điện như hình vẽ (H.197). Hiệu điện thế ở hai đầu đoạn mạch $U_{MN} = 180V$. Điện trở $R_1 = 2000\Omega$; $R_2 = 3000\Omega$. Điện trở các dây nối không đáng kể.

1/ Khi mắc vôn kế có điện trở R_V song song với điện trở R_1 thì vôn kế chỉ $U_1 = 60$ V. Xác định cường độ dòng điện qua các điện trở R_1 và R_2.

2/ Nếu mắc vôn kế song song với R_2 vôn kế sẽ chỉ bao nhiêu?

3) Thay vôn kế ở câu 2 bằng ampe kế có điện trở rất nhỏ, ampe kế sẽ chỉ bao nhiêu

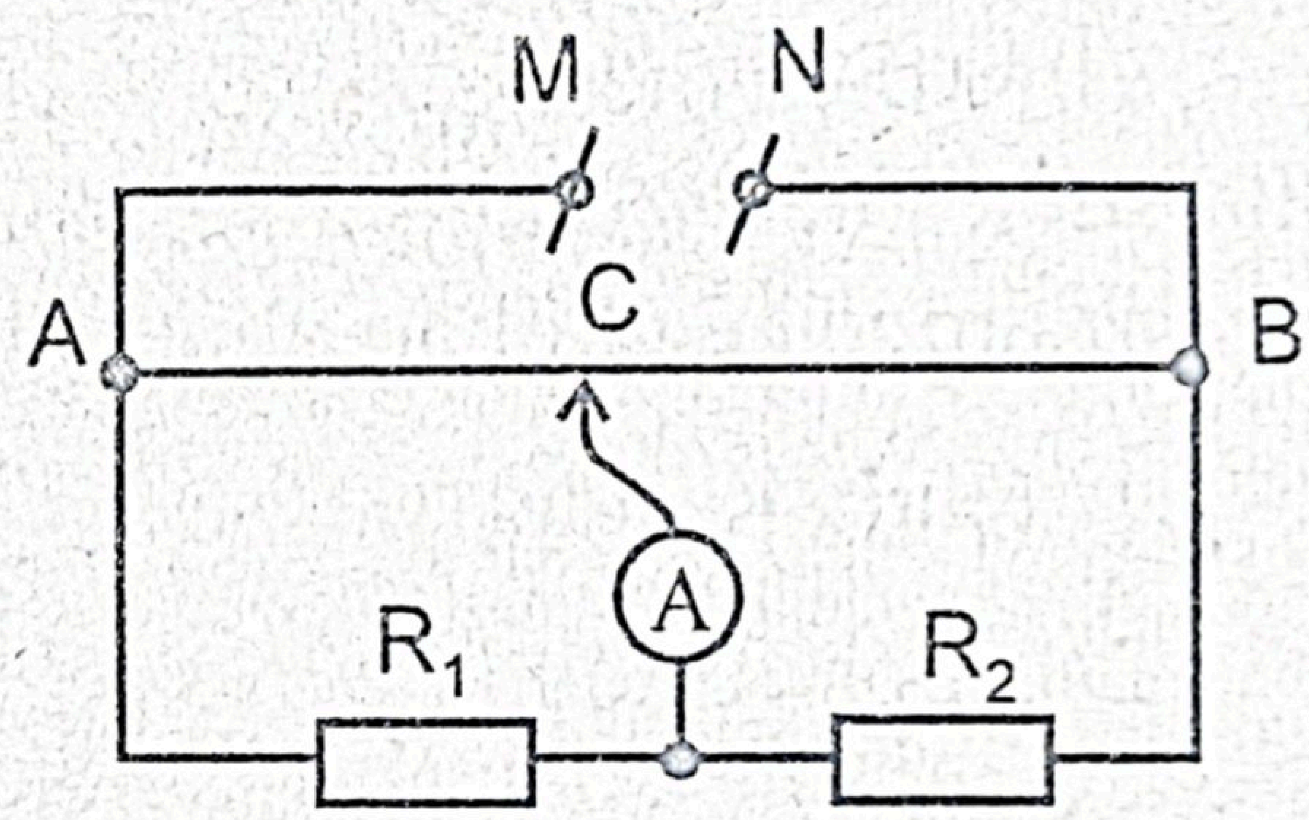


(H.197)

IV.33- Cho mạch điện như hình vẽ (H.198)

$U_{MN} = 7$ V, $R_1 = 3\Omega$, $R = 6\Omega$

AB là một dây dẫn dài l = 1,5 m, tiết diện điều $S = 0,1$ mm^2. Điện trở suất $\rho = 4.10^{-7}$ Ω.m. Điện trở ampe kế và các dây nối không đáng kể.



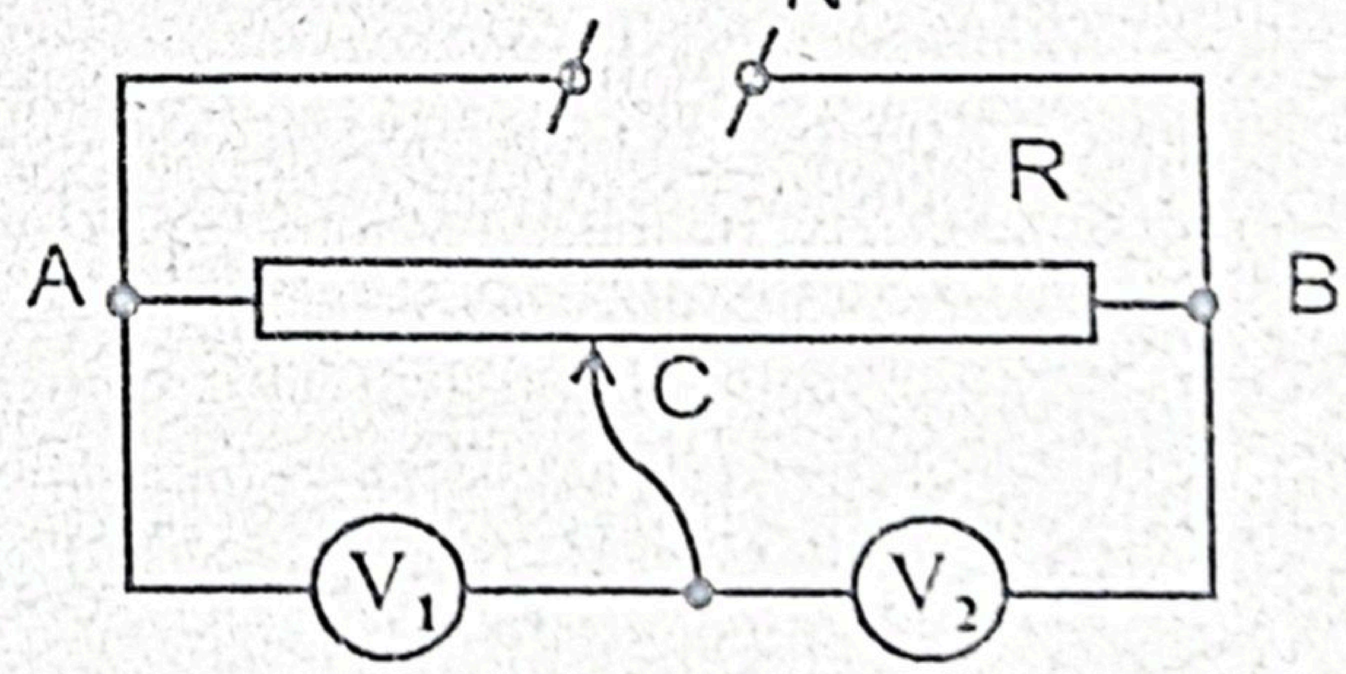
(H.198)

1/ Tính điện trở dây dẫn AB.

2/ Dịch chuyển con chạy C đến vị trí sao cho $AC = \frac{1}{2}$ CB. Tính cường độ dòng điện qua ampe kế.

IV.34- Cho mạch điện như hình vẽ (H.199)

Biến trở có điện trở toàn phần $R = 1000\Omega$. Điện trở các vôn kế $R_1 = 600\Omega$; $R_2 = 1200\Omega$, $U_{MN} = 180V$ không đổi.



(H.199)

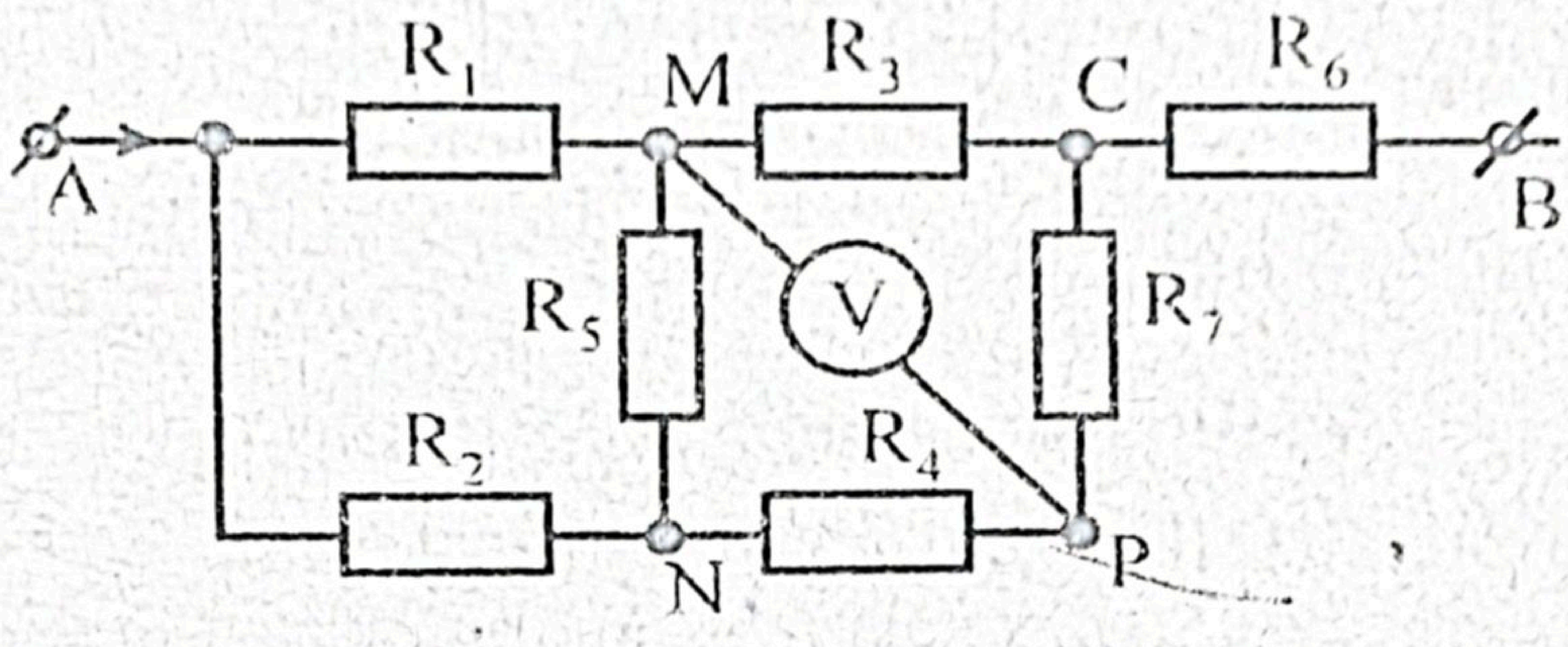
1/ Xác định số chỉ trên mỗi vôn kế, khi con chạy ở vị trí sao cho $R_{BC} = 600\Omega$.

2/ Xác định vị trí của C để số chỉ trên hai vôn kế là như nhau.

IV.35- Cho mạch điện như hình vẽ (H.200).

$U_{AB} = 33$ V

Các điện trở : $R_1 = 21\Omega$; $R_3 = R_4 = R_7 = 20\Omega$; $R_2 = 42\Omega$; $R_5 = 30\Omega$ và $R_6 = 2\Omega$

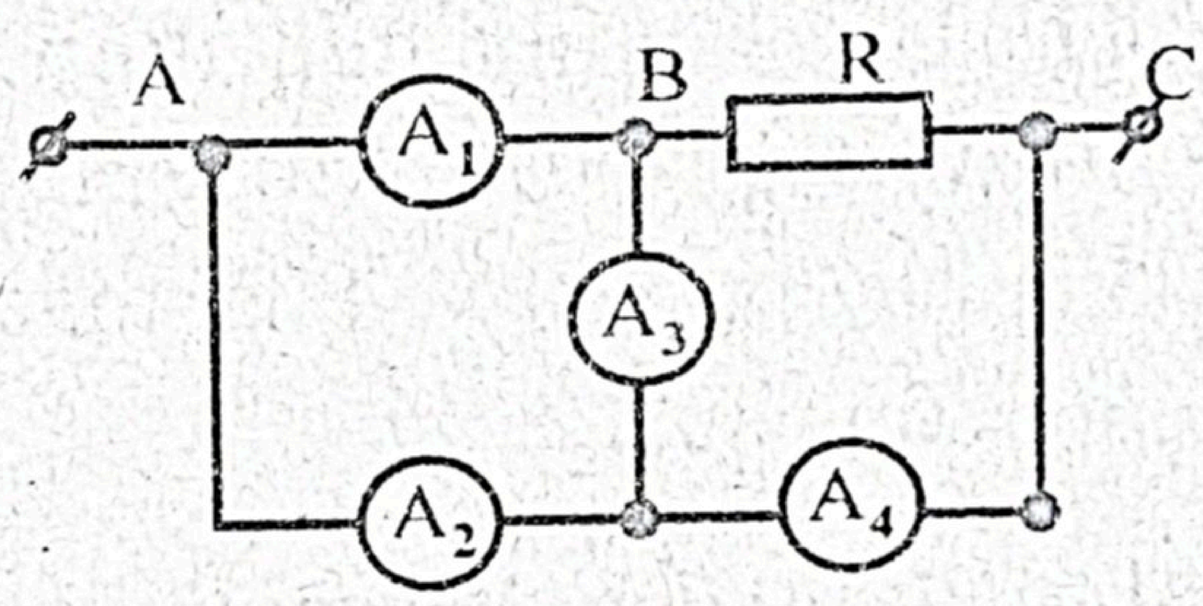


(H.200)

1/ Hãy xác định số chỉ của vôn kế (Xem vôn kế có điện trở vô cùng lớn).

2/ Nếu thay vôn kế bằng một ampe kế có điện trở rất nhỏ thì ampe kế chỉ bao nhiêu?

IV.36- Cho mạch điện như hình vẽ (H. 201) các ampe kế có cùng điện trở R_A . Biết ampe kế A_1 chỉ 3 A, ampe kế A_2 chỉ 4 A.

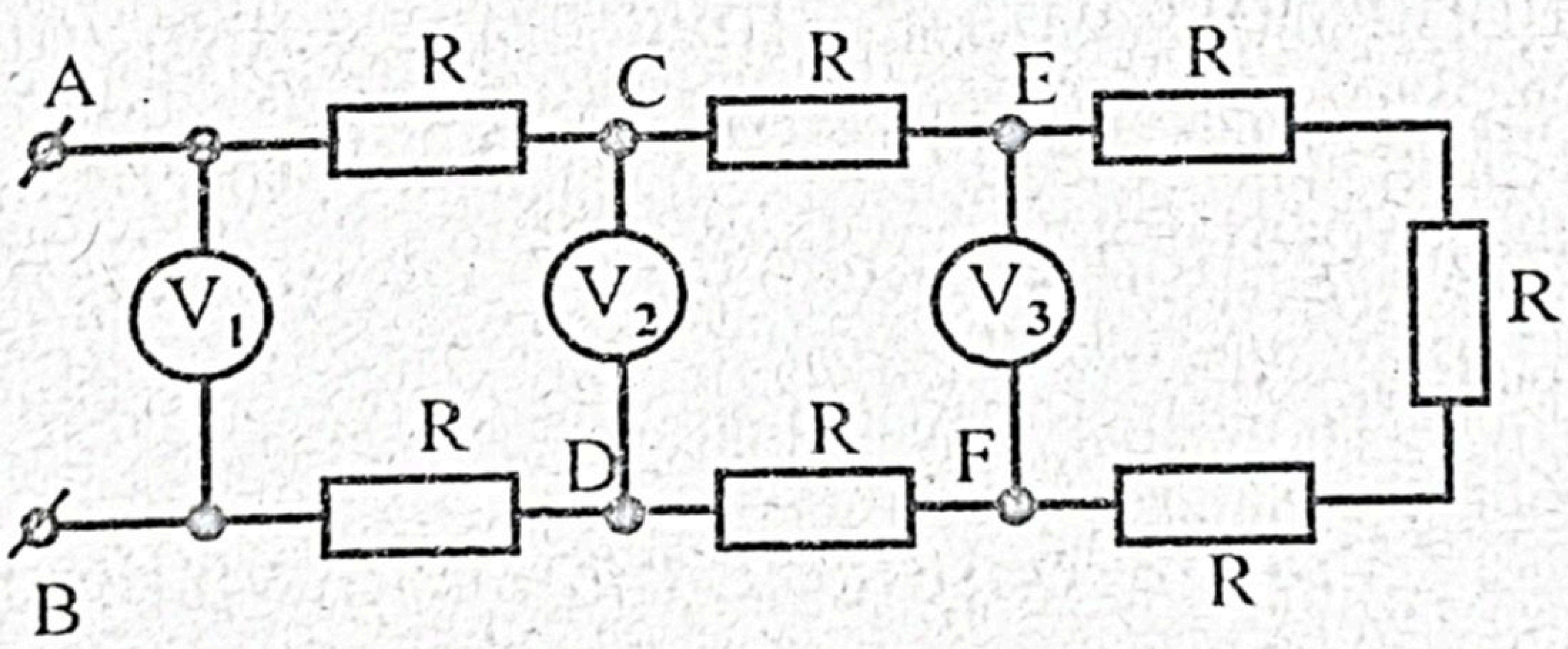


(H.201)

1/ Các ampe kế A_3 và A_4 chỉ bao nhiêu? Tính cường độ dòng điện qua điện trở R.

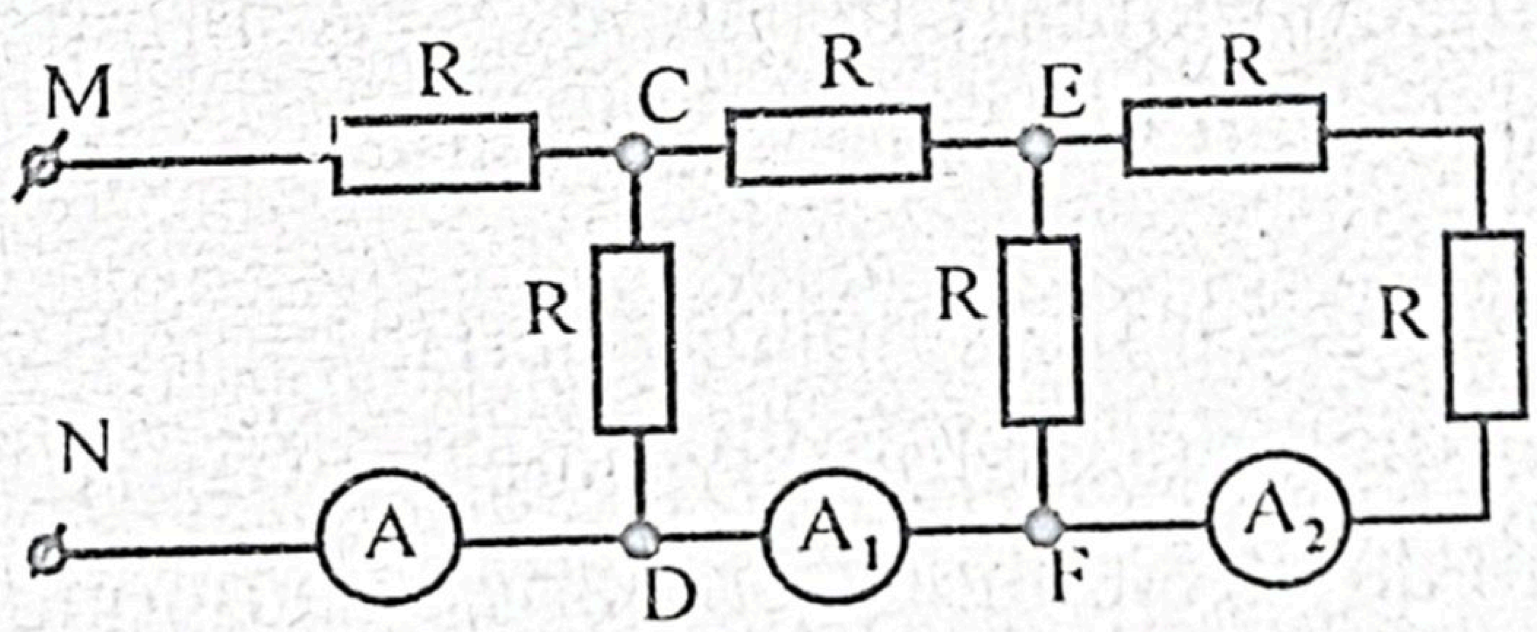
2/ Xác định tỉ số : $\dfrac{R_A}{R}$

IV.37- Cho mạch điện như hình vẽ (H. 202). Ba vôn kế có điện trở bằng nhau. Vôn kế V_2 chỉ 6 V, V_1 chỉ 22 V. Xác định số chỉ của vôn kế V.



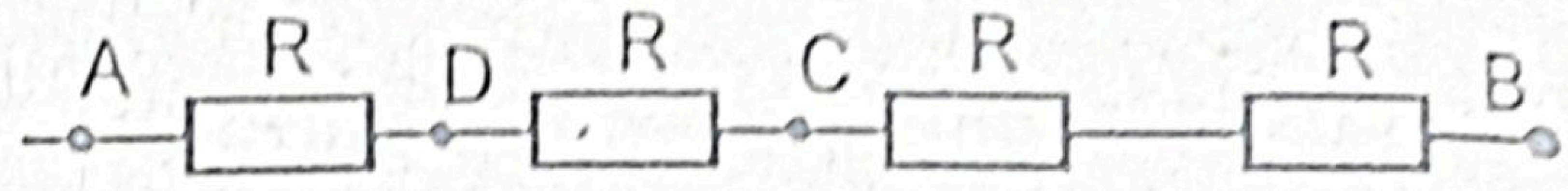
(H.202)

IV.38- Cho mạch điện như hình vẽ (H. 203). Ba ampe kế có điện trở như nhau, ampe kế A_1 chỉ 0,8 A, A_2 chỉ 0,2 A. Hãy xác định số chỉ của ampe kế A.



(H.203)

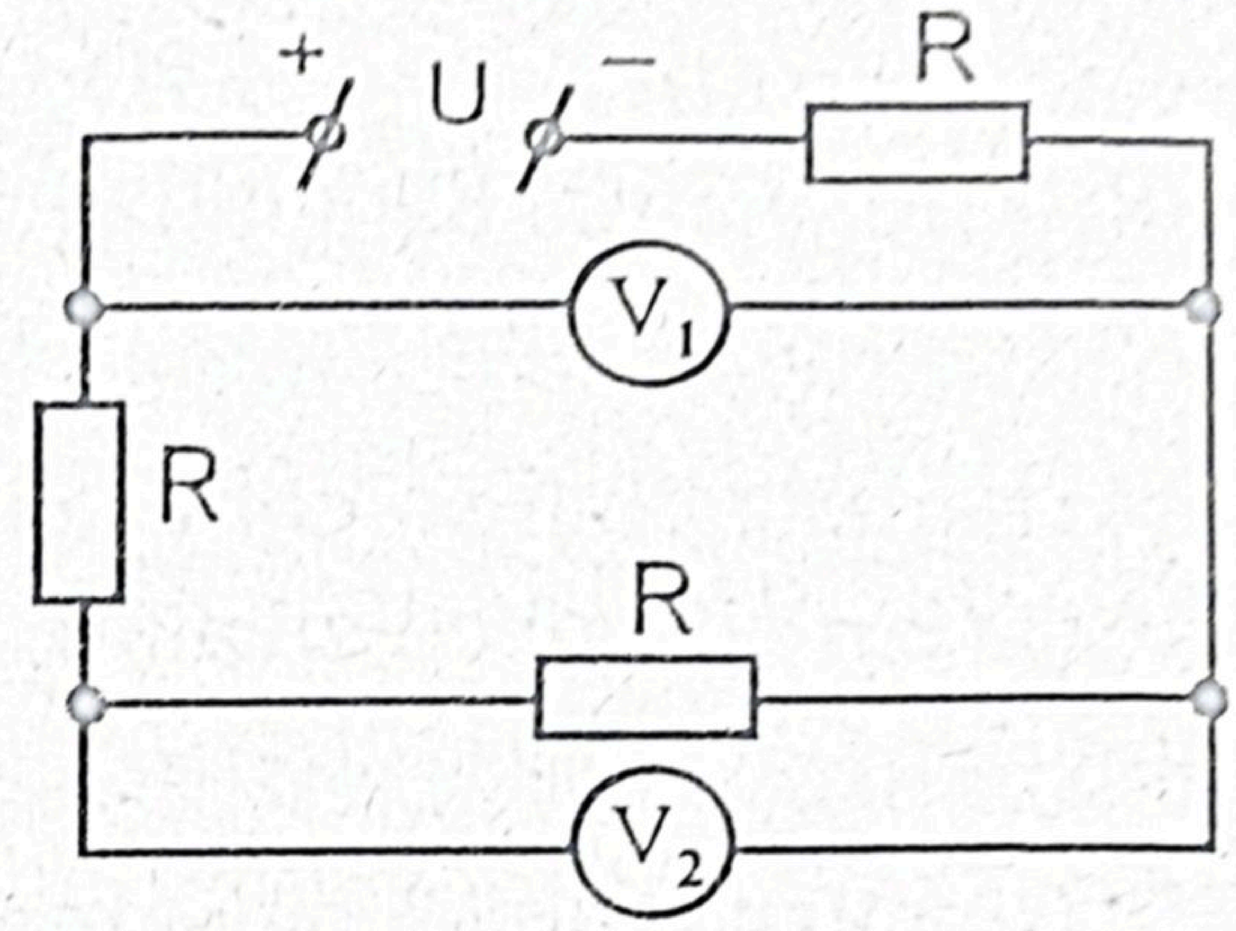
IV.39- Có 4 điện trở giống nhau mắc nối tiếp như hình vẽ. Hiệu điện thế U_{AB} = 132 V (Xem H. 204)



(H.204)

Khi nối vôn kế vào A và C thì vôn kế chỉ 44 vôn. Hỏi khi nối vôn kế đó vào A và D thì vôn kế chỉ bao nhiêu?

IV.40- Một mạch điện gồm có 3 điện trở R và hai vôn kế giống nhau được mắc như hình vẽ (H. 205)

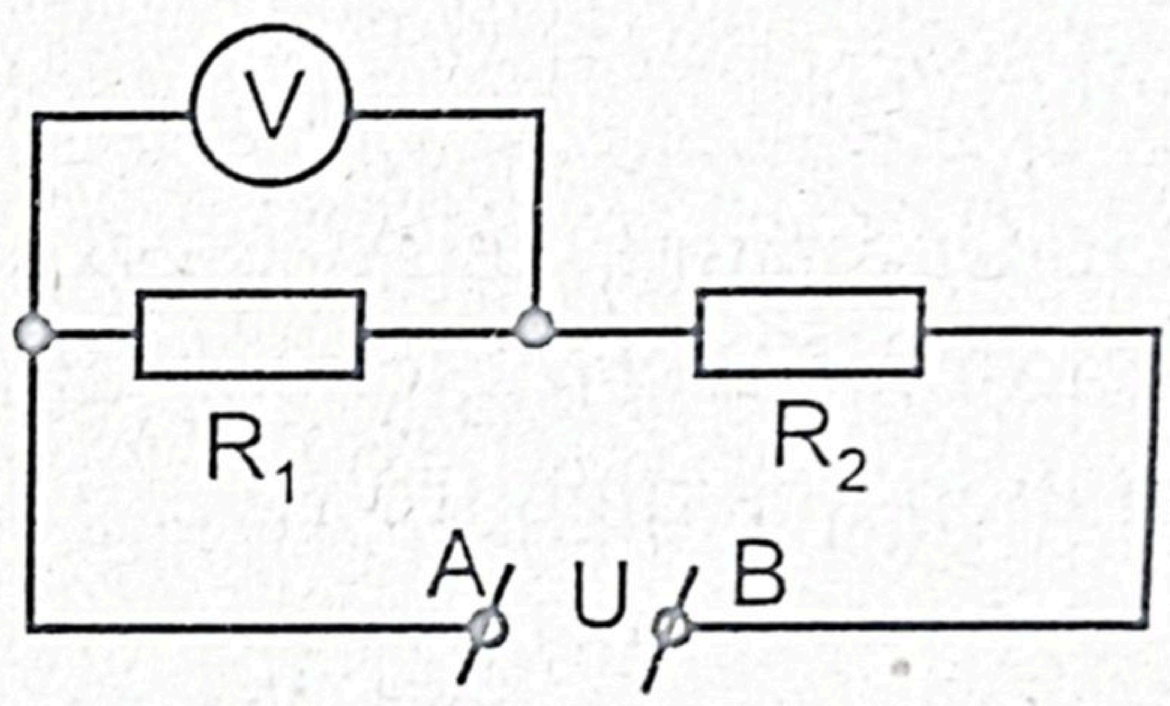


(H.205)

Số chỉ các vôn kế V_1 và V_2 lần lượt là U_1 = 8 V và U_2= 2 V. Hãy xác định hiệu điện thế U của đoạn mạch trên.

IV.41- Có 3 bóng đèn điện trên mỗi bóng có ghi kí hiệu $Đ_1$: 110 V - 50 W ; $Đ_2$: 110V - 50W; $Đ_3$: 110V - 100W . Mạng điện thành phố có hiệu điện thế là 120 V. Phải mắc các bóng đèn như thế nào để tận dụng được tối đa công suất.

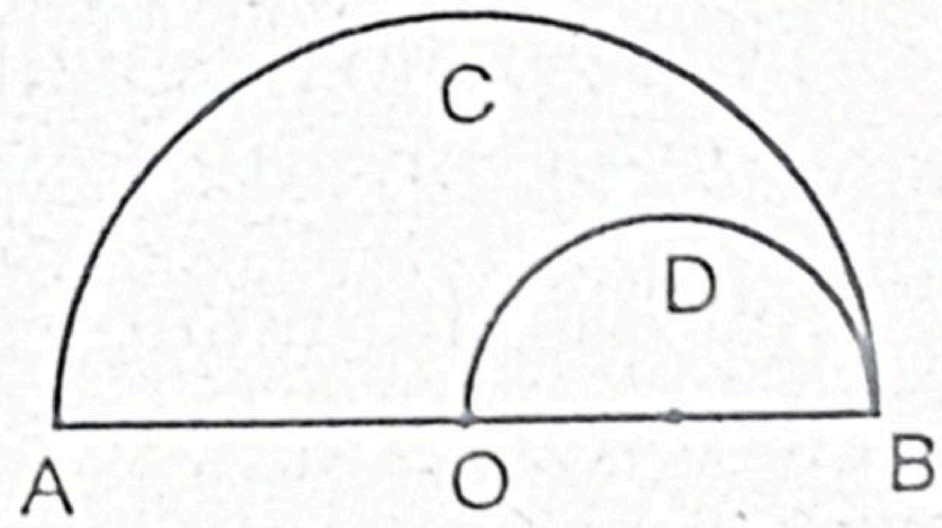
IV.42- Cho mạch điện như hình vẽ (H.206). Các điện trở R_1 = 0,4Ω; R_2 = 0,6 V. Hiệu điện thế U_{AB} = 100 V không đổi. Vôn kế mắc song song với R_1 chỉ 34,8 V. Hãy tìm tỉ số giữa cường độ dòng điện đi qua vôn kế và qua điện trở R_2.



(H.206)

IV.43- Có một cái ngắt điện và hai bóng đèn điện, trên vỏ các bóng có ghi 75 W - 220 V và 15 W - 220 V và một ổ cắm điện lưới U = 220 V. Hãy thiết lập mạch điện thoả mãn các điều kiện sau đây: Khi bật chỉ có đèn 75 w sáng còn khi tắt thì bóng 75 W bị tắt còn bóng 15 W thì sáng. Vẽ sơ đồ mạch điện và giải thích hoạt động của sơ đồ.

IV.44- Cho một dây dẫn thẳng AB đồng tính, tiết diện đều. Một dây dẫn thứ hai ACB giống như dây trên nhưng có dạng nửa đường tròn, hai đầu nối với AB. Gọi O là trung điểm của AB. Giữa O và B lại có một dây dẫn thứ ba ODB



(H.207)

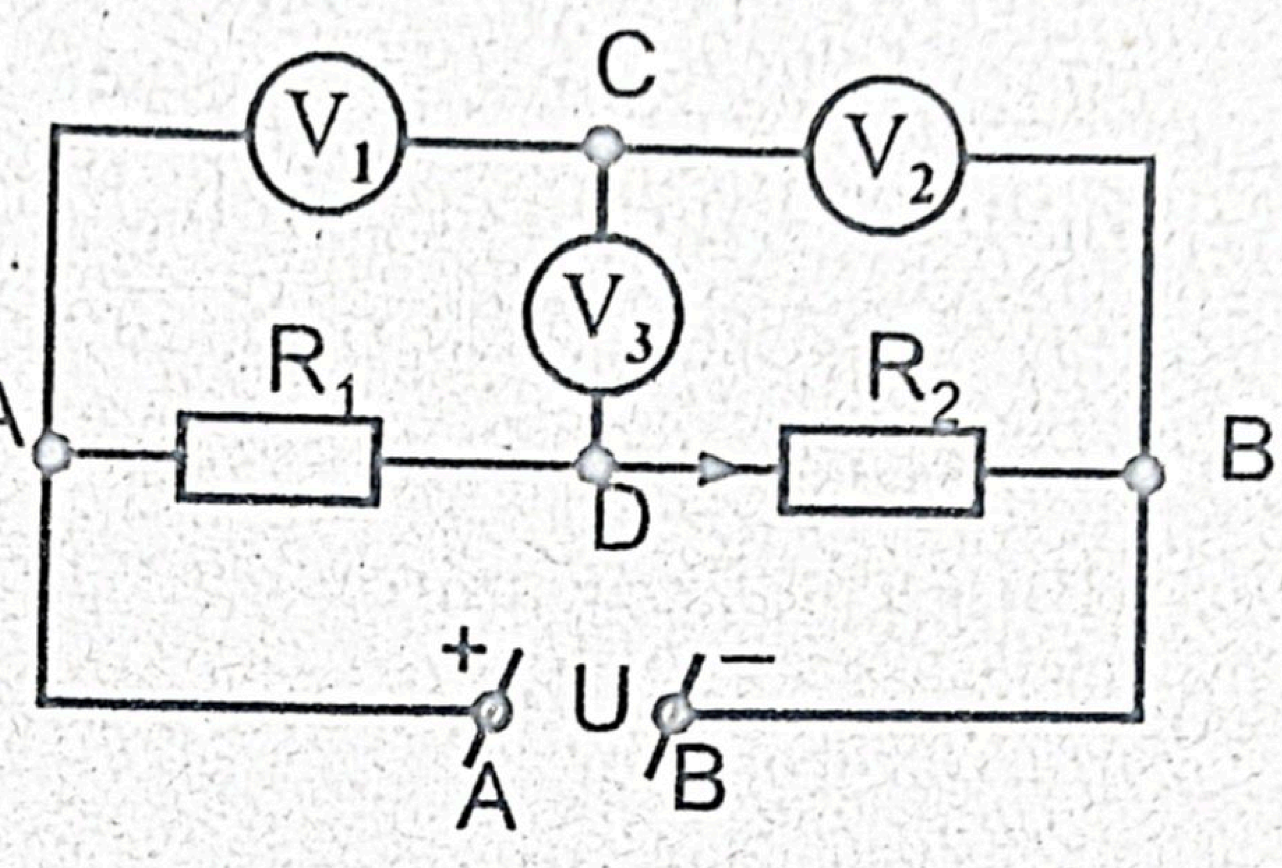
giống như hai dây trên và cũng uốn thành nửa đường tròn dường kính OB. (Xem H.207).

Một dòng điện di vào ở A qua cả ba dây dẫn và di ra ở B. Tính tỉ số cường độ dòng điện qua hai dây dẫn hình nửa dường tròn.

IV.45- Cho mạch điện như hình vẽ (H.208).

13 Hiệu điện thế $U_{AB} = 5$ V. Ba vôn kế V_1, V_2, V_3 chỉ 2 V.

1/ Xác định chỉ số của vôn kế V_3 và nói rõ cực dương của V_3 được nối với điểm nào.



(H.208)

2/ Cho biết $R_1 = 4{,}8\ R_2$

Tính điện trở của các vôn kế theo R_1 và R_2.

IV.46- Có hai bóng đèn 12 V - 0,6 A và 12 V - 0,3 A.

a) Có thể mắc hai bóng đó nối tiếp với nhau rồi mắc vào hai điểm có hiệu điện thế 24 vôn được không? Vì sao?

b) Để các bóng trên sáng bình thường cần phải mắc như thế nào?

c) Tính điện năng (Bằng Jun) của hai bóng đèn trên tiêu thụ trong 30 phút.

IV.47- Một động cơ làm việc khi hiệu điện thế U = 127 V và cường độ dòng điện I = 10 A. Công suất có thể đạt tới là 1100 W. Hãy xác định hiệu suất của động cơ và tính tiền điện phải trả khi sử dụng động cơ trong 7 giờ.

Biết giá điện 500 đồng /Kwh.

C- HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

IV.1- Đưa vật đã nhiễm điện đến tiếp xúc với quả cầu của điện nghiệm. Hai lá của điện nghiệm xòe ra. Để xác định dấu của điện tích này ta làm như sau:

- Đưa dũa êbônit đã cọ sát vào len nhiễm điện âm lại gần quả cầu của điện nghiệm thì quả cầu tích điện dương, hai lá kim loại tích điện âm . Nếu trên hai lá có sẵn điện tích dương thì những điện tích này sẽ trung hoà bớt một phần điện tích dương, điện tích trên hai lá sẽ ít hơn nên hai lá sẽ cụp bớt lại. Như vậy ta kết luận vật mang điện tích dương. Ngược lại nếu hai lá điện nghiệm xoè rộng thêm thì vật mang điện tích âm.

IV.2- Khi hai quả cầu tiếp xúc, một phần điện tích âm (electron) sẽ chuyển sang quả cầu tích điện dương. Nhưng vì khối lượng của electron rất nhỏ cho nên khối lượng hai quả cầu coi như không thay đổi.

IV.3- Khi ô tô chạy, xăng trong bồn xăng bị lắc, các lớp xăng cọ sát vào nhau có thể xuất hiện một loại điện tích nào đó, còn thùng lại được nhiễm điện tích khác (Do hưởng ứng). Sự nhiễm điện có thể rất lớn gây ra sự phóng tia lửa điện làm xăng bốc cháy. Đầu xích kéo lê trên mặt đường có mục đích tạo điều kiện cho thùng xăng tự phóng điện xuống đất.

IV.4- Đưa quả cầu mang điện âm lại gần quả cầu chưa mang điện rồi lấy ngón tay chạm vào nó ở phía gần quả cầu mang điện(Xem như nối đất trong một thời gian ngắn). Do đó quả cầu có điện tích âm.

IV.5- Làm như bài IV.4 nhưng lấy ngón tay chạm vào phía xa quả cầu mang điện. Điện tích của quả cầu thứ nhất vẫn không đổi.

IV.6- Khi đưa đũa êbonit lại gần kim, thì không chỉ kim khâu mà cả nước đều bị đũa hút về phía êbônit đã nhiễm điện. Do lực hút, nước dưới đũa tạo thành mô giống như mặt phẳng nghiêng, kim sẽ bị dịch chuyển xuống phía dưới ra xa đũa êbônit.

IV.7- Không thể kết luận như vậy được. Với quả cầu không mang điện thì do hiện tượng hưởng ứng tĩnh điện ở phần của quả cầu gần vật dẫn sẽ xuất hiện điện tích âm, ở phần xa hơn đối diện với phần quả cầu tích điện dương thì tích điện dương, lực hút quả cầu lớn hơn lực đẩy quả cầu nên quả cầu có thể bị hút.

(Tất nhiên nếu bản thân nó tích điện âm cũng là một kết quả).

IV.8- Có nhiều khả năng có thể xảy ra :

+ A và B nhiễm điện cùng dấu.

+ Một trong hai quả cầu không nhiễm điện.

+ A và B nhiễm điện khác dấu nhưng lực hút giữa các điện tích lớn hơn lực tương tác của điện trường trên mỗi điện tích.

(Học sinh tự giải thích).

IV.9- Tơ là chất cách điện tốt, cho nên dùng sợi tơ để treo các vật bị nhiễm điện sẽ tránh được sự mất mát điện tích.

IV.10- Có thể thực hiện một thí nghiệm đơn giản sau: Dùng hai chiếc kim khâu có đầu nhọn cho chúng tích điện trái dấu sau đó thả nhẹ trên mặt nước, điều chỉnh để hai mũi gần nhau thì hút mạnh, nếu để đầu mũi kim này ngang thân kim kia lực hút sẽ giảm đi rất nhiều.

(Học sinh tự giải thích)

IV.11- Chất cách điện gồm: Giấy, thủy tinh, chất dẻo, sáp, xăng, tơ, không khí, bê tông, cát, đường, dung dịch đường.

Các chất còn lại là chất dẫn điện.

IV.12- Khối lượng của quả cầu không thay đổi vì :

+ Nếu nhiễm điện bằng hưởng ứng thì chỉ có sự phân bố lại electron.

+ Nếu nhiễm điện bằng các cách khác , số electron có thể bị mất mát hoặc nhận thêm, nhưng vì khối lượng các electron rất nhỏ nên khối lượng vật vẫn xem như không thay đổi.

IV.13- Gọi x,y,z là số điện trở của mỗi loại.

Theo điều kiện bài toán :

$$5x + 3y + \frac{z}{3} = 100$$

$$x + y + z = 100$$

Loại ẩn số z ta được : $7x + 4y = 100$

$$\Rightarrow y = 25 - \frac{7}{4}x$$

Đặt $x = 4t$ khi đó $y = 25 - 7t$

$$z = 10 - x - y = 75 + 3t$$

Điều kiện x,y,z nguyên dương, suy ra : $0 \le t \le 3{,}6$

x,y,z là nguyên nên chọn : t = 0,1,2,3.

Khi đó ta được 4 phương án :

$x = 0;\quad y = 25\ ;\quad z = 75$

$x = 4;\quad y = 18\ ;\quad z = 78$

$x = 8;\quad y = 11\ ;\quad z = 81$

$x = 12;\quad y = 4\ ;\quad z = 84$

Vậy có 4 phương án chọn như trên.

IV.14- Nhận xét :

Gọi R là điện trở của mạch

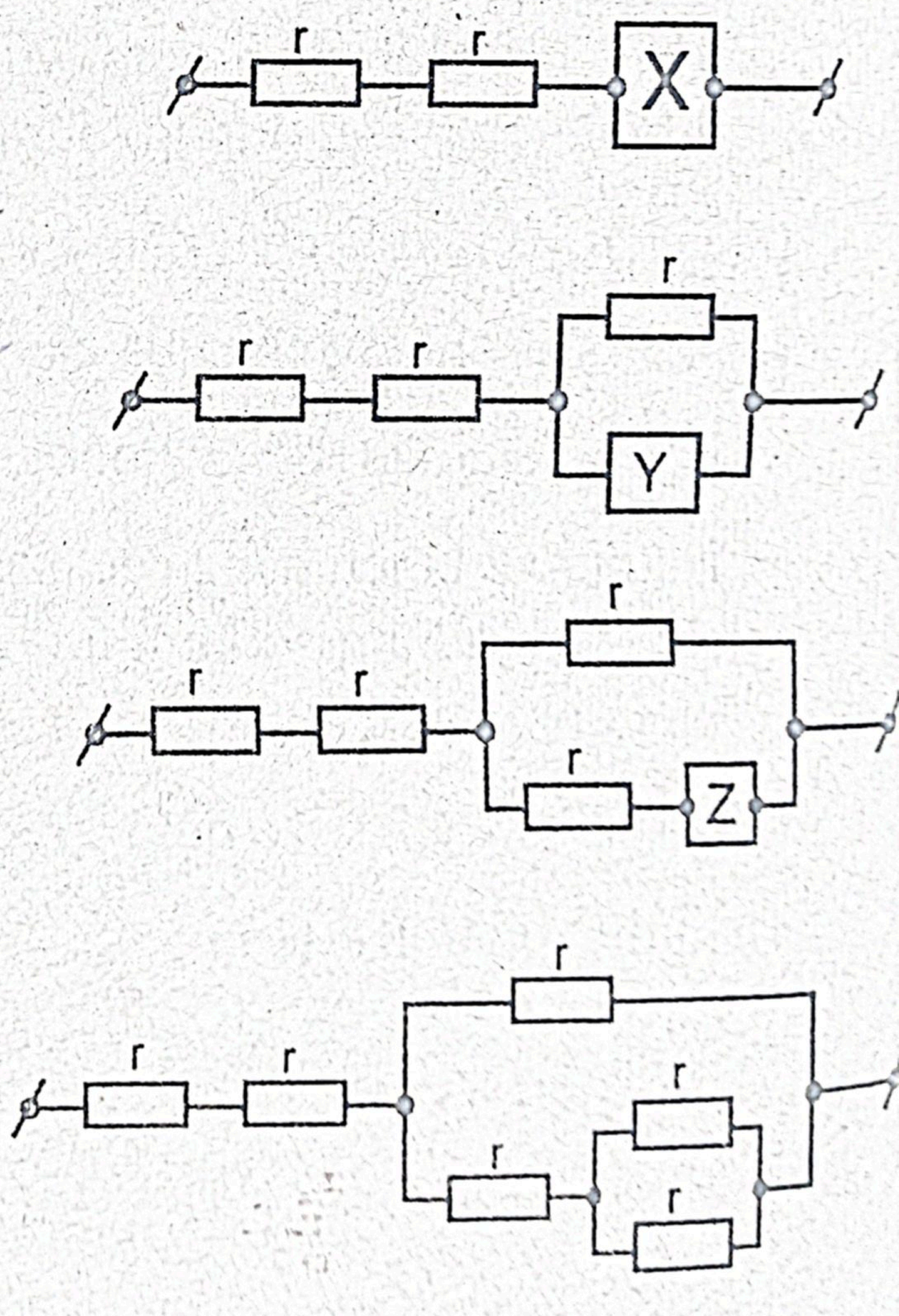
$R = 13\Omega$

r là điện trở đã có : $r = 5\ \Omega$

Ta thấy $R > 2r$ nên phải coi như có hai điện trở r mắc nối tiếp và nối tiếp vào một mạch X nào đó.

Mạch X cũng gồm các điện trở $r = 5\Omega$, dễ thấy $R_x = 3\Omega$. Vì $R_x < r$ nên phải xem mạch X gồm có điện trở r mắc song song với một mạch Y nào đó cũng gồm các điện trở r (H. 209) và có điện trở R_Y thoả mãn.

$$R_X = \frac{5.R_Y}{5+R_Y} = 3$$



(H.209)

$$\Rightarrow R_Y = 7,5\,\Omega$$

Vì $R_Y > r$ nên mạch Y gồm một điện trở $r = 5\Omega$ mắc nối tiếp với một mạch Z nào đó cũng gồm các điện trở r .

$$R_Z + r = 7,5\Omega$$

$$\Rightarrow R_Z = 2,5\Omega = \frac{r}{2}$$

Điều đó cho thấy Z gồm hai điện trở r mắc song song và ta có mạch điện cần tìm như hình vẽ . Xem (H. 209).

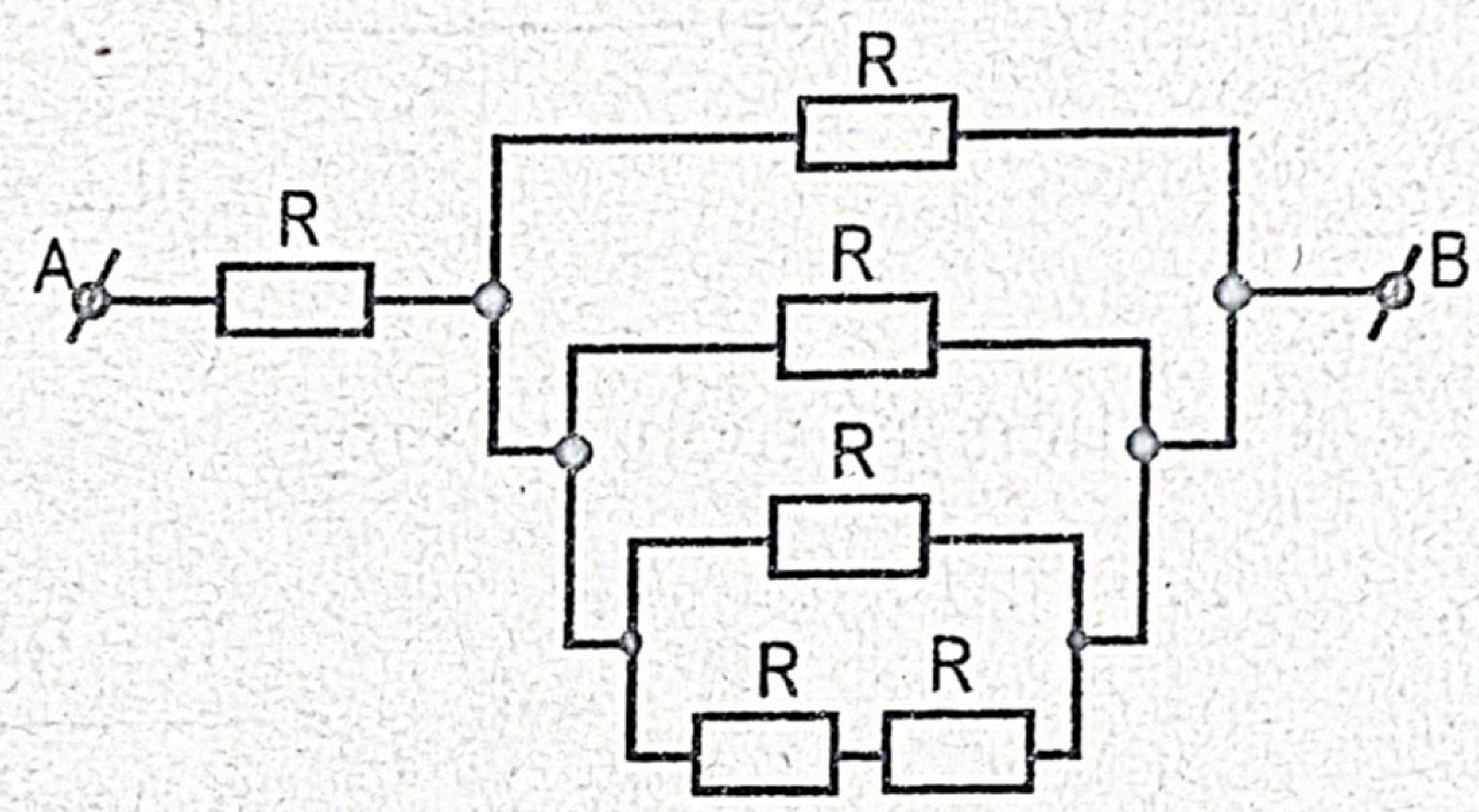
Vậy phải dùng tối thiểu 6 điện trở.

IV.15- Lập luận như bài IV.14

Dùng tối thiểu 6 điện trở có mạch điện như hình vẽ (H.210)

(Học sinh tự làm)

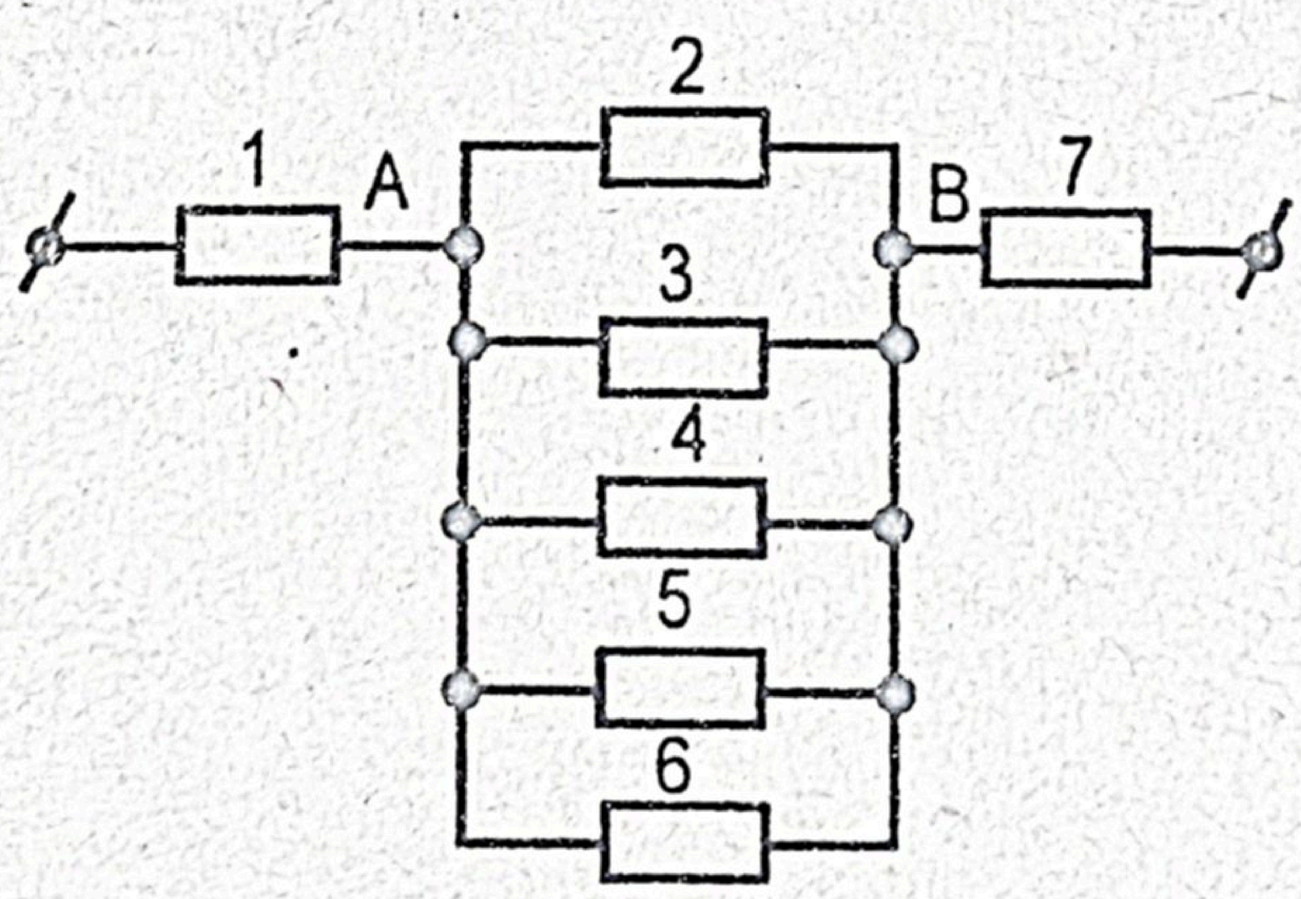
$R = 7\Omega$; $R_{AB} = 9\Omega$



(H.210)

IV.16-

1/ Chập các điểm A,C,K,F và các điểm B,G,D,H mạch điện tương đương được biểu diễn trên hình vẽ (H.IV.45).



(H.211)

Điện trở $R_{AB} = \frac{R}{5} = \frac{10}{5} = 2\Omega$

Điện trở trên toàn mạch :

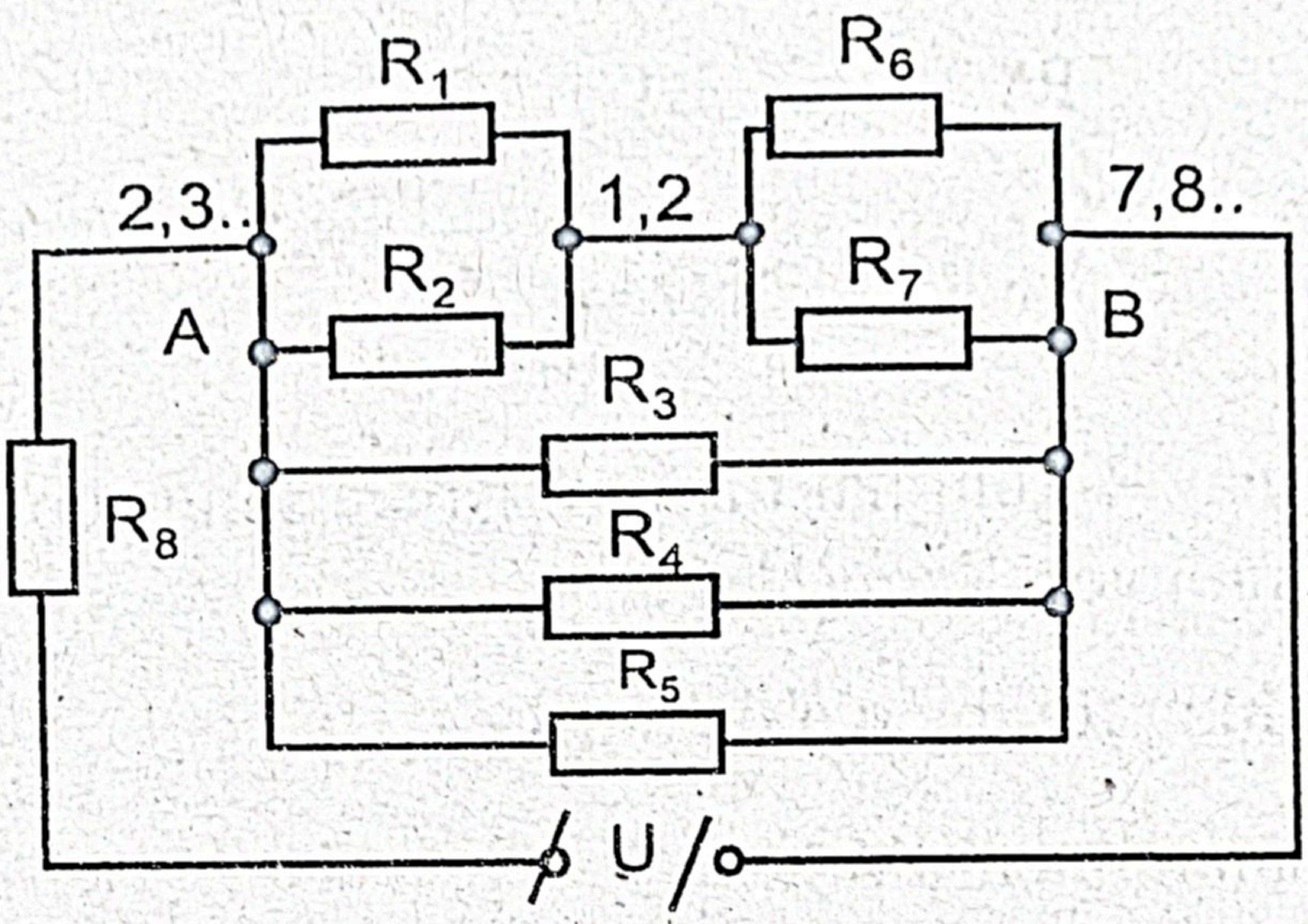
$R_{tm} = 10 + 2 + 10 = 2,2\Omega$

2/ Dòng điện qua các điện trở 2,3,4,5,6 là như nhau và bằng :

$$I = \frac{U_{AB}}{R} = \frac{20}{10} = 2A$$

$$I' = 5I = 10A$$

IV.17- Chập các điểm 1 và 2 ; các điểm 3, 4, 5, 6 các các điểm 7, 8, 9, 10, 11, 12 tại vì các điểm ấy được nối với nhau bằng dây dẫn có điện trở không đáng kể, ta được mạch tương dương như hình (H.212) R_9 bỏ vì bị nối tắt.



(H.212)

Các điện trở tương tương :

$$R_{12} = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3.6}{3+6} = 2\Omega$$

$$R_{67} = \frac{R_6.R_7}{R_6 + R_7} = \frac{8}{2} = 4\Omega$$

$$R_{1267} = R_{12} + R_{67} = 6W$$

$$R_{45} = \frac{R_4.R_5}{R_4 + R_5} = \frac{12}{2} = 6\Omega$$

Nhận xét : $R_{1267} = R_{45} = R_3 = 6\ \Omega$

Suy ra : $R_{AB} = \frac{6}{3} = 2(\Omega)$

Điện trở toàn mạch : $R = R_B + R_{AB} = 10 + 2 = 12(\Omega)$

IV.18-

1/ Khi $R_X = 6\Omega$.

$$R_{12} = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2} = \frac{3.6}{3+6} = 2\Omega$$

$$R_{67} = \frac{R_6.R_7}{R_6 + R_7} = \frac{8}{2} = 4\Omega$$

Điện trở của mạch $R_{AB} = R_{12} + R_{3X} = 1,2 + 2,4 = 3,6\Omega$

2/ Ampe kế chỉ 3A tức dòng điện qua R_3 là $I_3 = 3A$

$$U_X = U_3 = I_3 .R_3 = 3.4 = 12 \text{ V}$$

$$U_X = U_2 = U_{AB} - U_3 = 18 - 12 = 6\text{V}$$

Dòng điện qua các điện trở :

$$I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{6}{2} = 3(A)$$

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{6}{3} = 2(A)$$

$$I_X = I_1 + I_2 - I_3 = 3 + 2 - 3 = 2 \text{ A}$$

Điện trở : $$R_X = \frac{U_X}{I_X} = \frac{12}{2} = 6\Omega$$

IV.19-1/ Khi K mở mạch điện gồm :

$(R_1 \text{ nt } R_3 \text{ .nt } .R_4) // (R_2 \text{ nt } R_5)$

$R_{123} = R_1 + R_3 + R_4 = 1 + 1 + 2 = 4\Omega$

$R_{25} = R_2 + R_5 = 3 + 1 = 4\Omega$

$$R_{AB} = \frac{R_{25}}{2} = \frac{4}{2} = 2\Omega$$

* Khi K đóng mạch điện gồm :

$(R_1 // R_2)$ nt $[(R_3 \text{ nt } R_4) // R_5]$

$$R_{12} = \frac{R_1.R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1.3}{1+3} = 0{,}75\Omega$$

$$R_{34} = R_3 + R_4 = 1 + 2 = 3\ \Omega$$

$$R_{345} = \frac{R_{34}.R_5}{R_{34} + R_5} = \frac{3.1}{3+1} = 0{,}75\Omega$$

$$R_{AB} = R_{12} + R_{345} = 0{,}75 + 0{,}75 = 1{,}5\ W$$

2/ $I_4 = 1A$

R_3 nối tiếp với R_4 nên $I_3 = I_4 = 1A$

$$U_{34} = I_4.R_{34} = 1 . 3 = 3V$$

$U_5 = 3V$. Dòng điện qua R_5 : $I_5 = \frac{U_5}{R_5} = \frac{3}{1} = 3A$

Dòng điện mạch chính : $I_1 = I_4 + I_5 = 3 + 1 = 4 A$

$$U_{12} = I.R_{12} = 4 . 0{,}75 = 3V$$

Dòng điện qua R_1 và R_2 :

$$I_1 = \frac{U_{12}}{R_1} = \frac{3}{1} = 3A$$

$$I_2 = \frac{U_{12}}{R_2} = \frac{3}{3} = 1A$$

Hiệu điện thế : $U_{AB} = U_{12} + U_{34} = 3 + 3 = 6\ V$

IV.20- Vì điện trở ampe kế nhỏ không đáng kể nên có thể chập hai điểm C và B. Mạch tương đương có dạng như hình vẽ (H. 213).

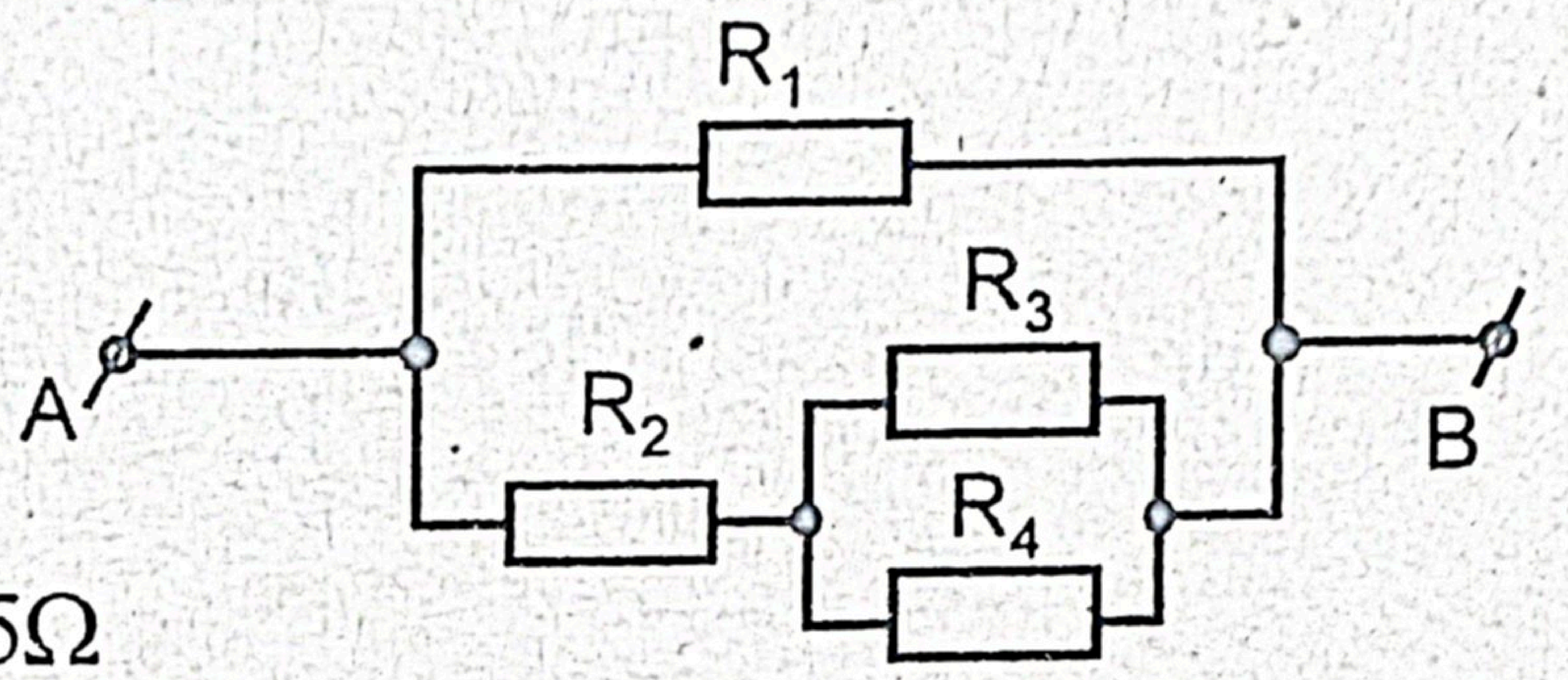
a. Tìm R_{AB} :

$$R_{34} = \frac{R_3.R_4}{R_3 + R_4}$$

$$R_{34} = \frac{10.10}{10+10} = 5\Omega$$

$$R_{234} = R_2 + R_{34} = 5\Omega$$

$$R_{AB} = \frac{15.15}{15+15} = \frac{15}{2} = 7,5\Omega$$



(H.213)

b/ Xác định các dòng điện và U_{AB}

Dòng điện qua R_1 : $$I_1 = \frac{U_{AB}}{R_1} = \frac{30}{15} = 2A$$

Dòng điện qua R_2 : $$I_2 = \frac{U_{AB}}{R_{234}} = \frac{30}{15} = 2A$$

Hiệu điện thế U_{34} :

$$U_{34} = I_2 .R_{34} = 2.5 = 10\ A$$

Dòng điện qua R_3 và R_4 :

$$I_3 = I_4 = \frac{U_{34}}{R_3} = \frac{10}{10} = 1A$$

Số chỉ của ampe kế : $I_A = 2 + 1 = 3\ A$

IV.21- 1/ Khi vôn kế chỉ số 0 (Tức) : $U_{CD} = 0$

$$U_{CD} = U_{CA} + U_{AD} = U_{CB} + U_{BD} = 0$$

$$\Leftrightarrow U_{AD} - U_{AC} = U_{CB} - U_{DB} = 0$$

Kí hiệu dòng điện qua R_1 và R_2 là I ; qua R_3 và R_X là I' . Ta có :

$$U_{AD} = U_{AC} \Leftrightarrow I'.R_3 = I.R_1 \Rightarrow \frac{R_1}{R_3} = \frac{I'}{I} \qquad (1)$$

$$U_{CB} = U_{DB} \Leftrightarrow I'.R_2 = I'.Rx \Rightarrow \frac{R_2}{R_X} = \frac{I'}{I} \qquad (2)$$

Từ (1) và (2) suy ra : $$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_X}$$

Từ đó : $$R_X = \frac{R_2}{R_1}.R_3 = \frac{8}{3}6 = 16\Omega$$

2/ Dòng điện qua R_1 và R_2 : $$I = \frac{U_{AB}}{R_1 + R_2} = \frac{24}{11}$$

Dòng điện qua R_3 và R_X :

$$I' = \frac{24}{R_3 + R_X} = \frac{24}{6 + R_X}$$

$$U_{CD} = U_{CA} + U_{AD} = U_{AD} - U_{AC} = 4V$$

Hay : $$I R_3 - I'R_1 = 4\ V$$

$$\frac{24}{6 + R_X}.6 - \frac{24}{11}.3 = 4$$

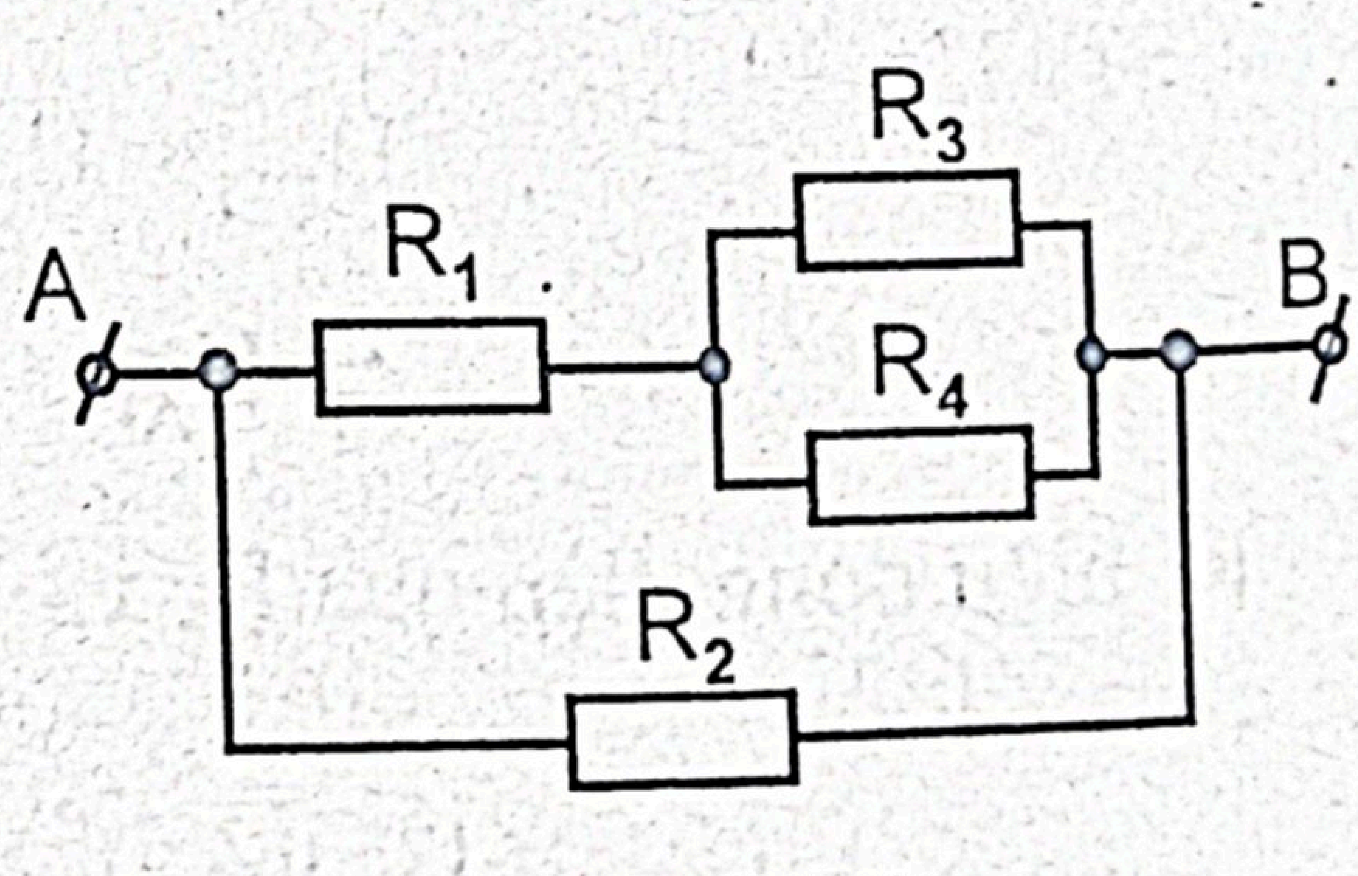
$$\Rightarrow R_X = 7{,}7\ \Omega$$

Chú ý rằng $R_{CD} = 4V > 0$ nên cực dương của vôn kế mắc vào điểm C.

IV.22-

1/ Khi khoá K đóng.

Mạch điện được vẽ lại như hình (H.214) trong đó ampe kế có điện trở không đáng kể nên có thể chập hai điểm D và B. Các điện trở R_5 và R_6 bị nối tắt.



(H. 214)

$$R_{34} = \frac{R_3.R_4}{R_3 + R_4} = \frac{10}{2} = 5\Omega$$

$$R_{134} = R_1 + R_{34} = 10 + 5 = 15\ \Omega$$

Điện trở tương dương của mạch :

$$R_{AB} = \frac{R_2 . R_{134}}{R_2 + R_{134}} = \frac{10.15}{10+15} = 6\Omega$$

Dòng điện qua các điện trở :

* Qua R_2 : $$I_2 = \frac{U_{AB}}{R_2} = \frac{30}{10} = 3A$$

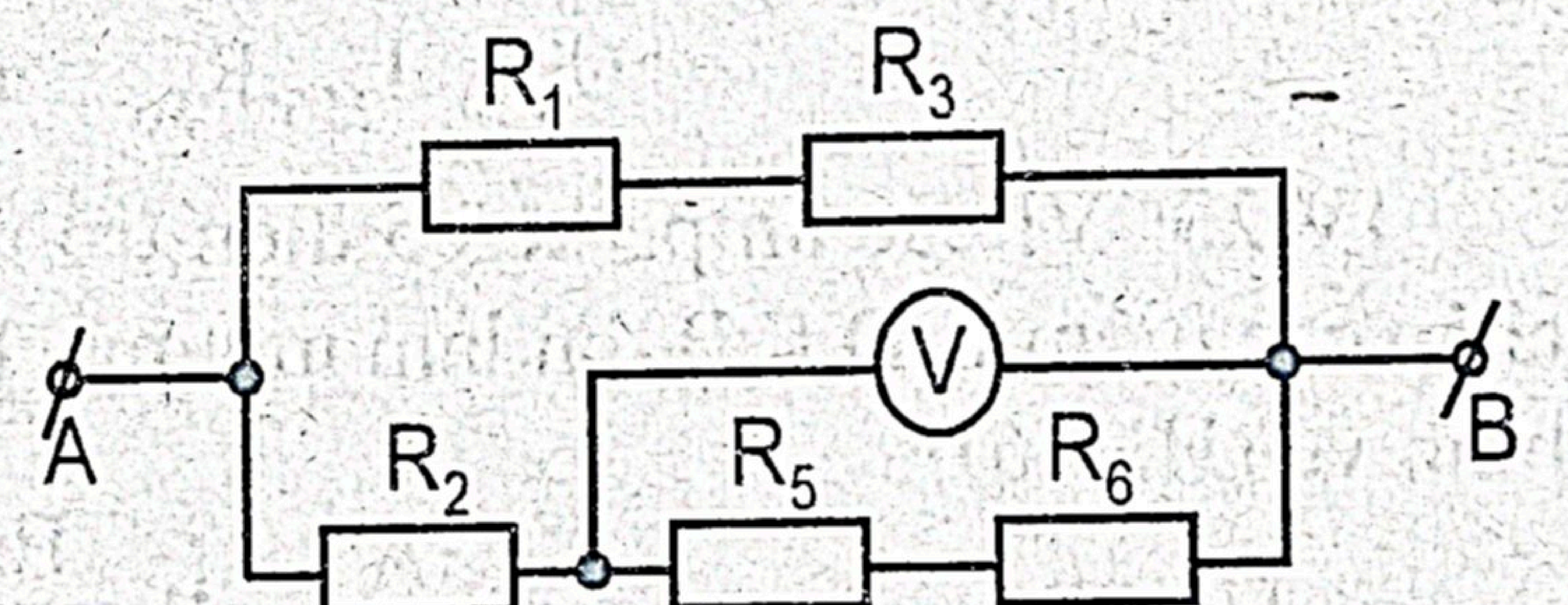
* Qua R_1 : $$I_1 = \frac{U_{AB}}{R_{134}} = \frac{30}{15} = 2A$$

Hiệu điện thế $U_{34} = I_1 . R_{34} = 2 . 5 = 10V$

Dòng điện qua R_3 và R_4 :

$$I_3 = \frac{U_{34}}{R_3} = \frac{10}{10} = 1A$$

$$I_4 = \frac{U_{34}}{R_4} = \frac{10}{10} = 1A$$



(H. 215)

Số chỉ của ampe kế :

$$I_A = I_2 + I_4 = 3 + 1 = 4\ A$$

2/ Khi khoá K ngắt :

Mạch điện như hình vẽ (H. 215)

$$R_{13} = R_1 + R_3 = 20\Omega$$

$$R_{256} = R_2 + R_5 + R_6 = 20\Omega$$

Nhận xét : $$R_{13} = R_{256} = R \Rightarrow R_{AB} = \frac{R_{13}}{2} = 10\Omega$$

Dòng điện trong mạch chính :

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{30}{10} = 3A$$

Dòng điện qua R_1 và R_3 :

$$I_{13} = \frac{U_{AB}}{R_{13}} = \frac{30}{20} = 1,5$$

Dòng điện qua R_2, R_5 ,R_6 :

$$I_{256} = I - I_{13} = 1,5\ A$$

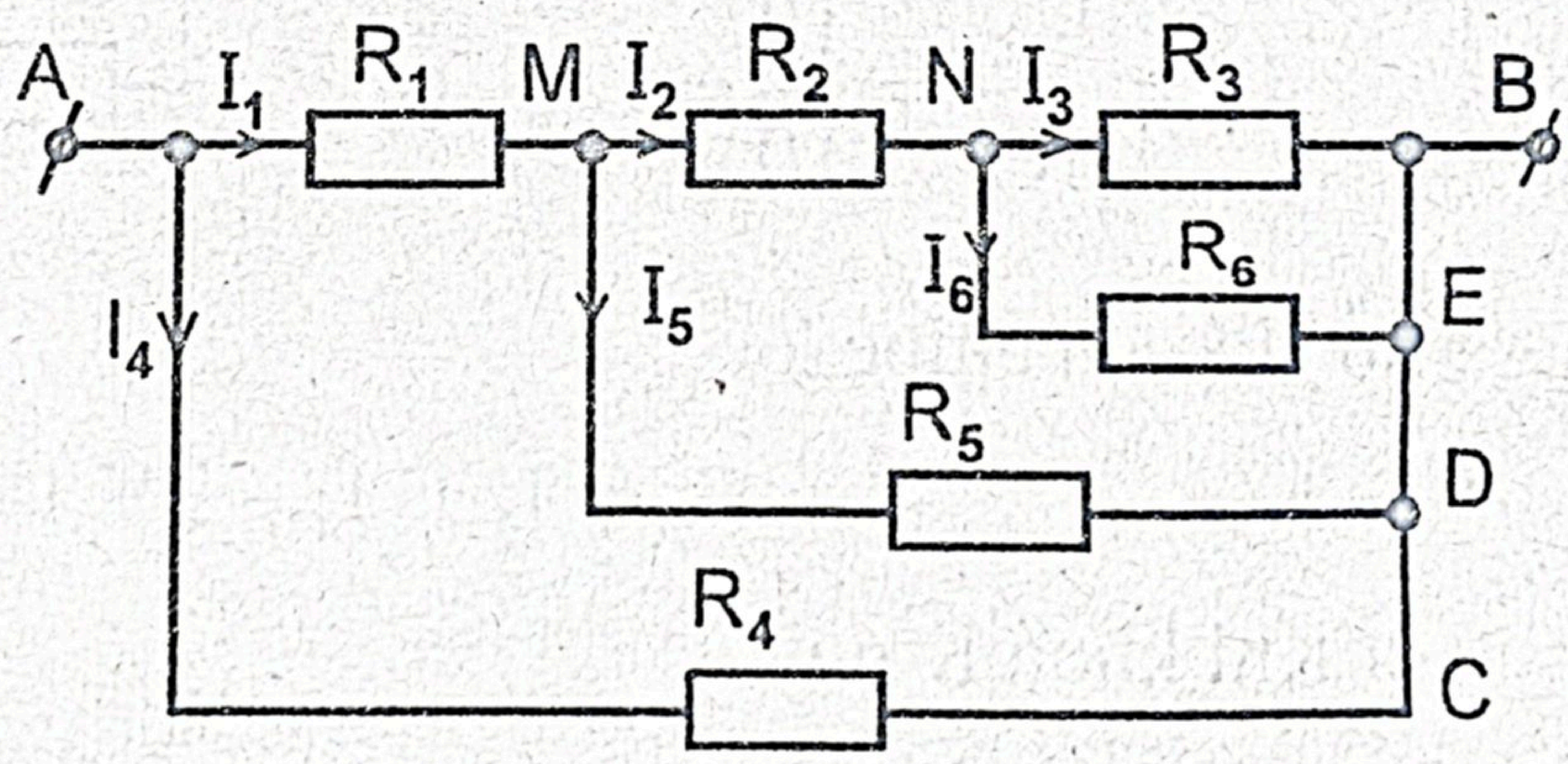
Nhận xét : Trong cách tính trên có thể dùng đơn giản là trong hai nhánh song song có điện trở bằng nhau thì dòng điện trên các nhánh bằng nhau và bằng 1/2 dòng điện trên mạch chính.

* Số chỉ của vôn kế :

$$U_V = I_{256}.R_{56} = 1,5\ (5 + 5) = 15\ V$$

IV.23- Vì các ampe kế có điện trở rất nhỏ có thể bỏ qua nên có thể chập các điểm C,D,E,B lại làm một mạch điện tương đương biểu diễn như hình vẽ (H.216).

a/ Tính R_{AB} :



(H.216)

$$R_{36} = \frac{R_3.R_6}{R_3 + R_6}$$

$$R_{36} = \frac{R}{2} = \frac{4}{2} = 2\Omega$$

$$R_{236} = R_2 + R_{36} = 2 + 2 = 4\Omega = R$$

$$R_{5236} = \frac{R_5.R_{236}}{R_5 + R_{236}} = \frac{R}{2} = \frac{4}{2} = 2\Omega$$

$$R_{15236} = R_1 + R_{5236} = 2 + 2 = 4\Omega = R$$

$$R_{AB} = \frac{R_4 . R_{15236}}{R_4 + R_{15236}} = \frac{R}{2} = 2\Omega$$

Dòng điện qua các điện trở :

$$I_4 = \frac{U_{AB}}{R_4} = \frac{12}{4} = 3A$$

Vì $R_4 = R_{15236} \Rightarrow I_1 = I_4 = 3A$

$U_{MB} = U_{AB} - I_1 R_1 = 12 - 3.2 = 6\ V$

$$I_5 = \frac{U_{MB}}{R_5} = \frac{6}{4} = 1,5A$$

Vì $R_5 = R_{236} \Rightarrow I_2 = I_5 = 1,5\ A$

$U_{NB} = U_{MB} - I_2 R_2 = 6 - 1,5.2 = 3\ V$

Dòng điện qua R_3 và R_6 :

$$I_3 = I_6 = \frac{U_{NB}}{R_3} = \frac{3}{4} = 0,75A$$

Số chỉ các ampe kế :

$I_{A1} = I_4 = 3\ A$

$I_{A2} = I_4 + I_5 = 3 + 1,5 = 4,5\ A$

$I_{A3} = I_{A2} + I_6 = 4,5 + 0,7 = 5,25\ A$

c/ Nếu thay các ampe kế bằng vôn kế thì các điện trở R_4, R_5, R_6 không có tác dụng:

V_1 chỉ U_{R1}; V_2 chỉ U_{R2}; V_3 chỉ U_{R3}

$R_{AB} = R_1 + R_2 + R_3 = 2 + 2 + 4 = 8\Omega$

Dòng điện trong mạch : $I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{12}{8} = 1,5A$

Số chỉ V_1 : $U_{V1} = U_{R1} = I.R_1 = 1,5 .2 = 3V$

Số chỉ V_2 : $U_{V2} = U_{R2} = I.R_2 = 1,5 .2 = 3V$

Số chỉ V_3 : $U_{V3} = U_{R3} = I.R_3 = 1,5 .4 = 6V$

IV.24- Các bóng đèn sáng đúng mức bình thường có nghĩa là dòng điện qua đèn và hiệu điện thế đặt vào các đèn đúng bằng giá trị cường độ dòng điện định mức và hiệu điện thế định mức của các bóng.

a/ Hiệu điện thế đặt vào mạch:

$$U_{MN} = U_2 = 6v$$

b/ Gọi U_1 và U_R là hiệu điện thế đặt vào đèn $Đ_1$ và điện trở R_x

Ta có : $U_{MN} = U_1 + U_R$

$$\Rightarrow U_R = U_{MN} - U_1 = 6 - 2,5 = 3,5 \text{ V}$$

Dòng điện chạy qua R_X cũng là dòng điện chạy qua $Đ_1$

$$I_1 = \frac{P_1}{U_1} = \frac{1}{2,5} = 0,4A$$

$$R_X = \frac{U_R}{I_1} = \frac{3,5}{0,4} = 8,75\Omega$$

Gọi R_1, R_2 là điện trở các đèn $Đ_1$, $Đ_2$:

$$R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{(2,5)^2}{1} = 6,25\Omega$$

$$R_2 = \frac{U_2^2}{P_2} = \frac{6^2}{2} = 18\Omega$$

$$R_{MN} = \frac{(R_X + R_1).R_2}{R_X + R_1 + R_2} = \frac{(8,75 + 6,25)12}{8,75 + 6,25 + 12} \approx 6,7\Omega$$

IV.25- Các mạch điện được vẽ lại như sau:

Trên hình (H. 217 a) $R_{AB} = \frac{R}{3}$

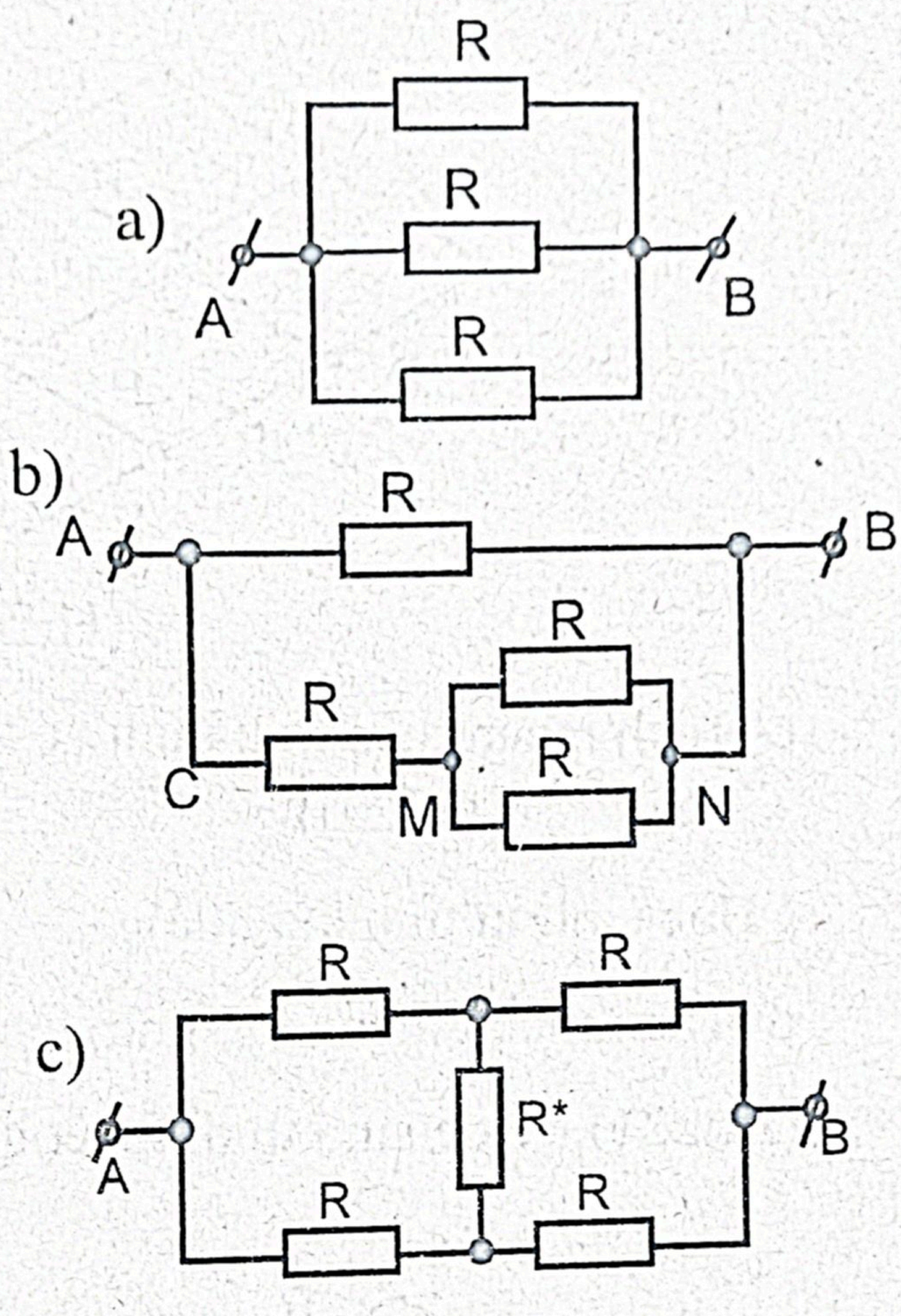
Trên hình (H. 217 b).

$$R_{MN} = \frac{R}{2}$$

$$R_{CN} = R_{MN} + R$$

$$= \frac{R}{2} + R = \frac{3}{2}R$$

$$R_{AB} = \frac{R.\frac{3}{2}R}{R + \frac{3}{2}R} = \frac{3}{5}R$$



(H.217)

Trên hình : (H. 217 c) là mạch cầu cân bằng, bỏ điện trở R.

$$R_{AB} = R$$

IV.26- a/ Do tính chất đối xứng ta thấy :

$$I_{CG} = I_{GD}$$

$$I_{EG} = I_{GF}$$

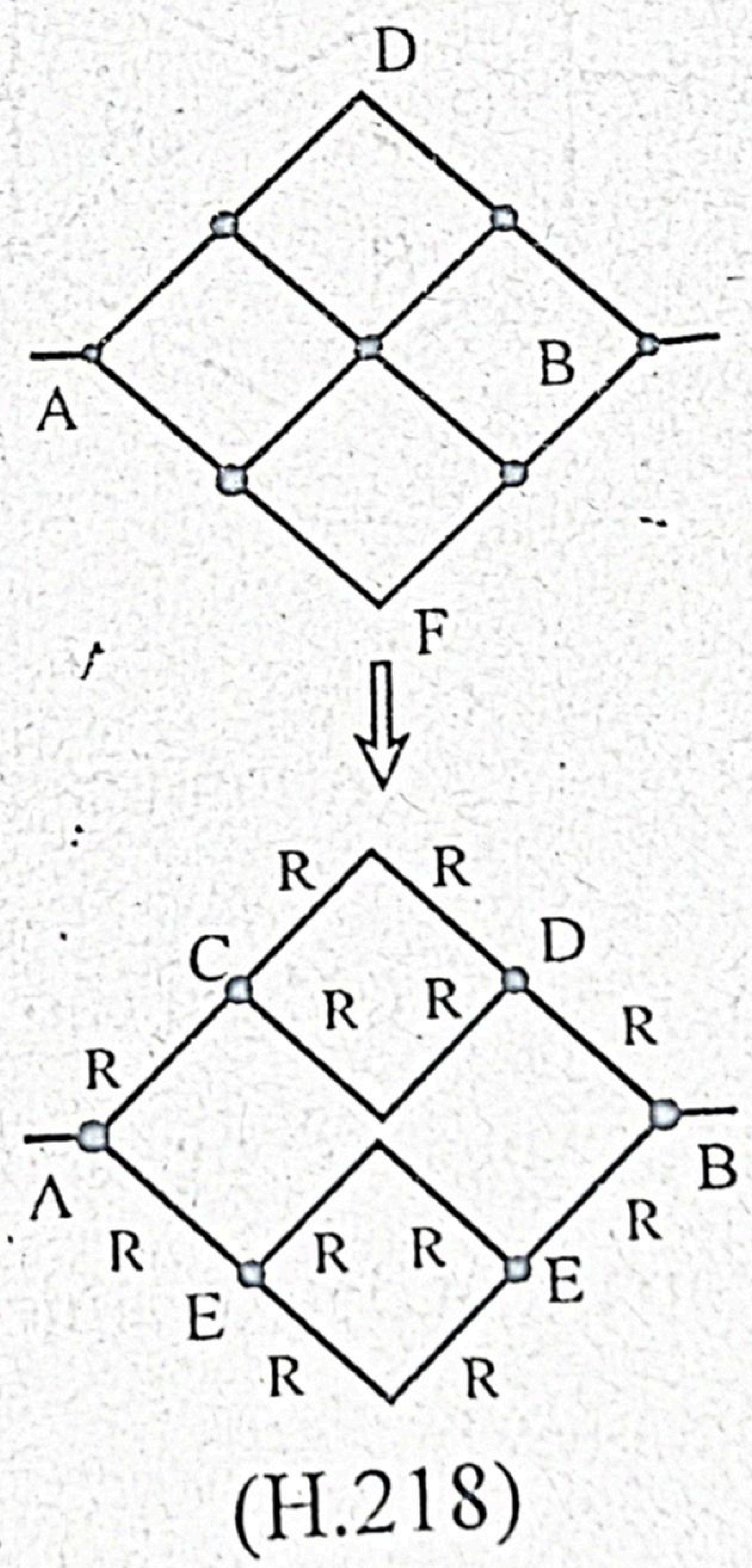
Do đó có thể tách mạch điện tại G.

(Xem H. 218)

$$R_{CD} = R_{EF} = R$$

$$R_{ACDB} = 3\ R = R_{AEFB}$$

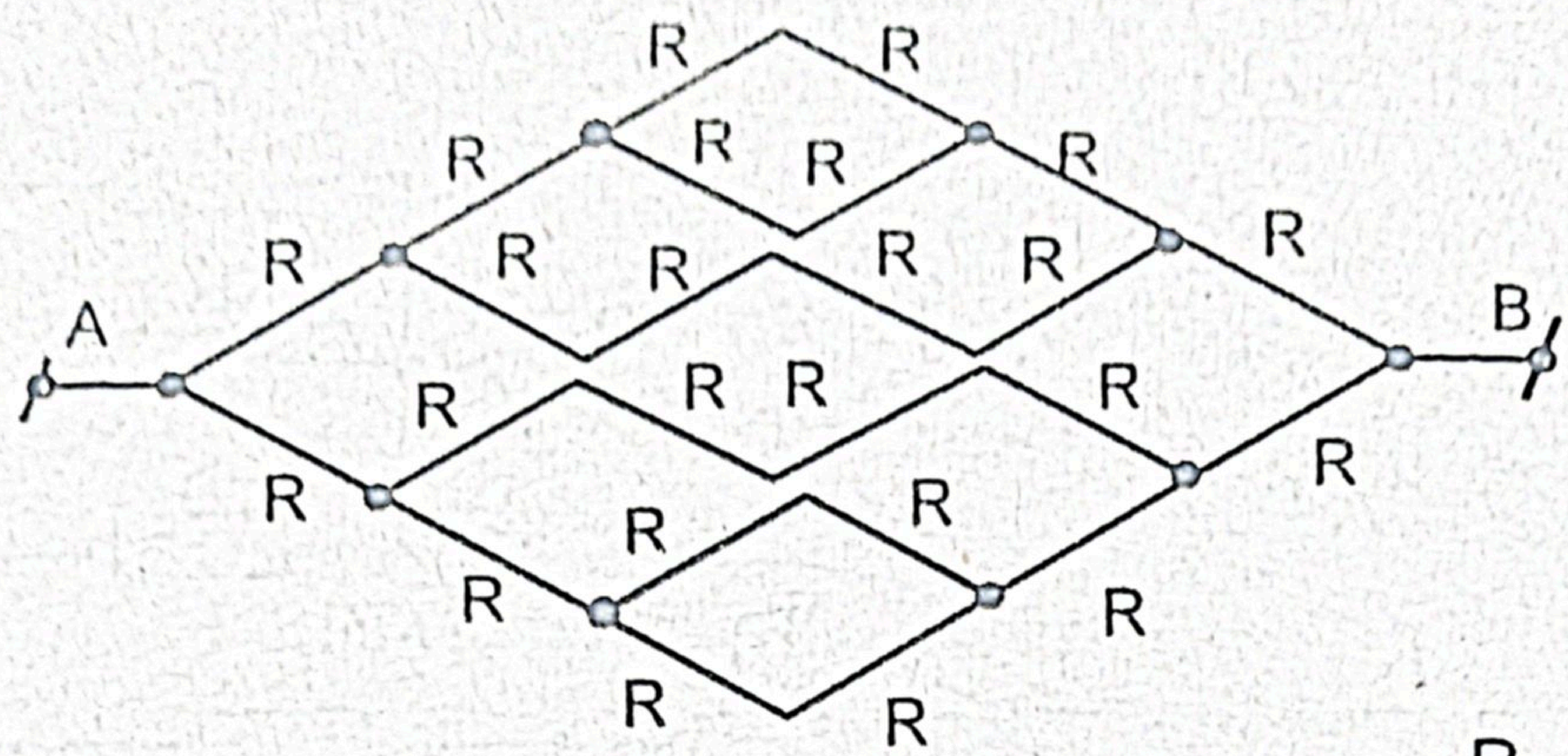
$$\Rightarrow R_{AB} = \frac{3}{2}R$$



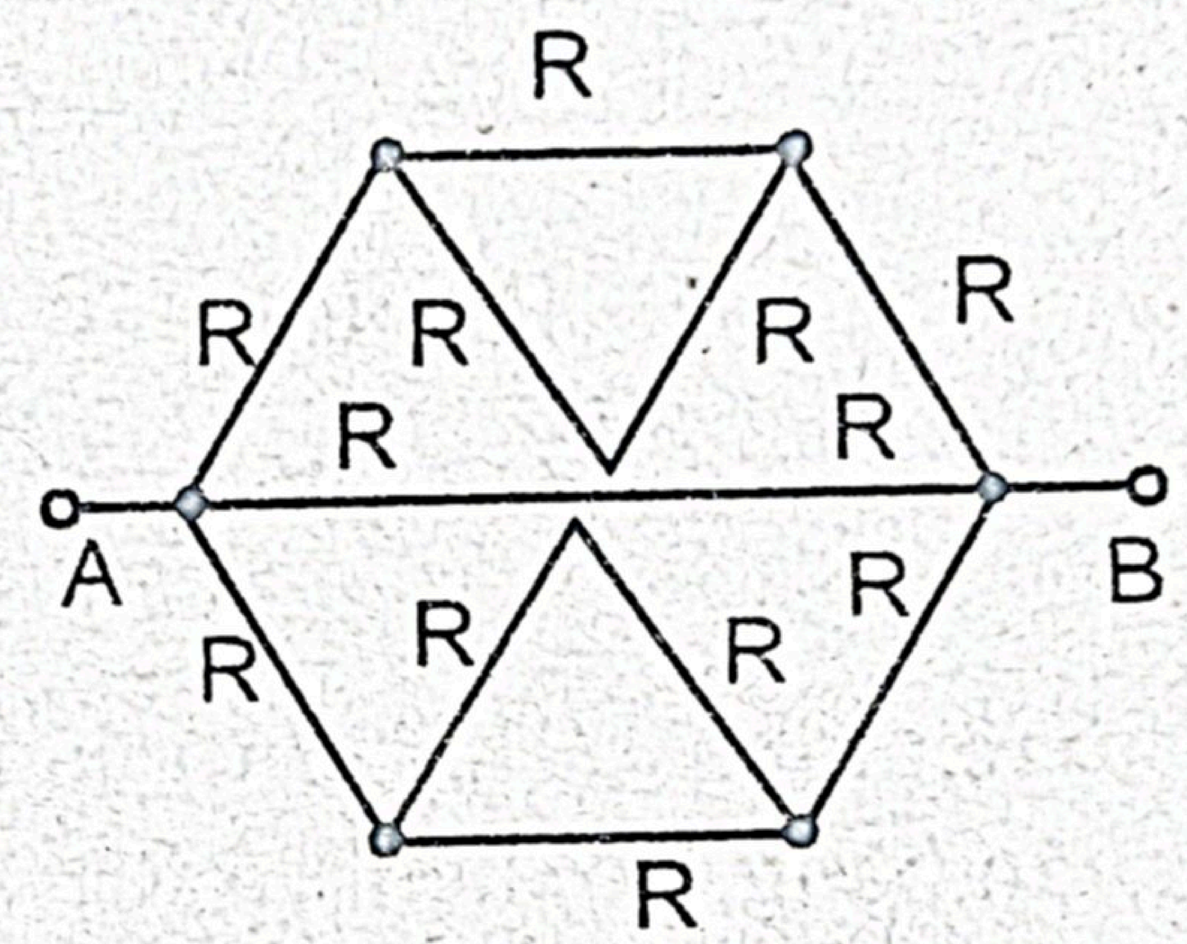
(H.218)

b/ Lập luận như câu a/. có thể tách mạch điện như hình vẽ (H.219)

(Học sinh tự tính toán kết quả)



(H.219)



c/ Tách mạch điện như hình vẽ :

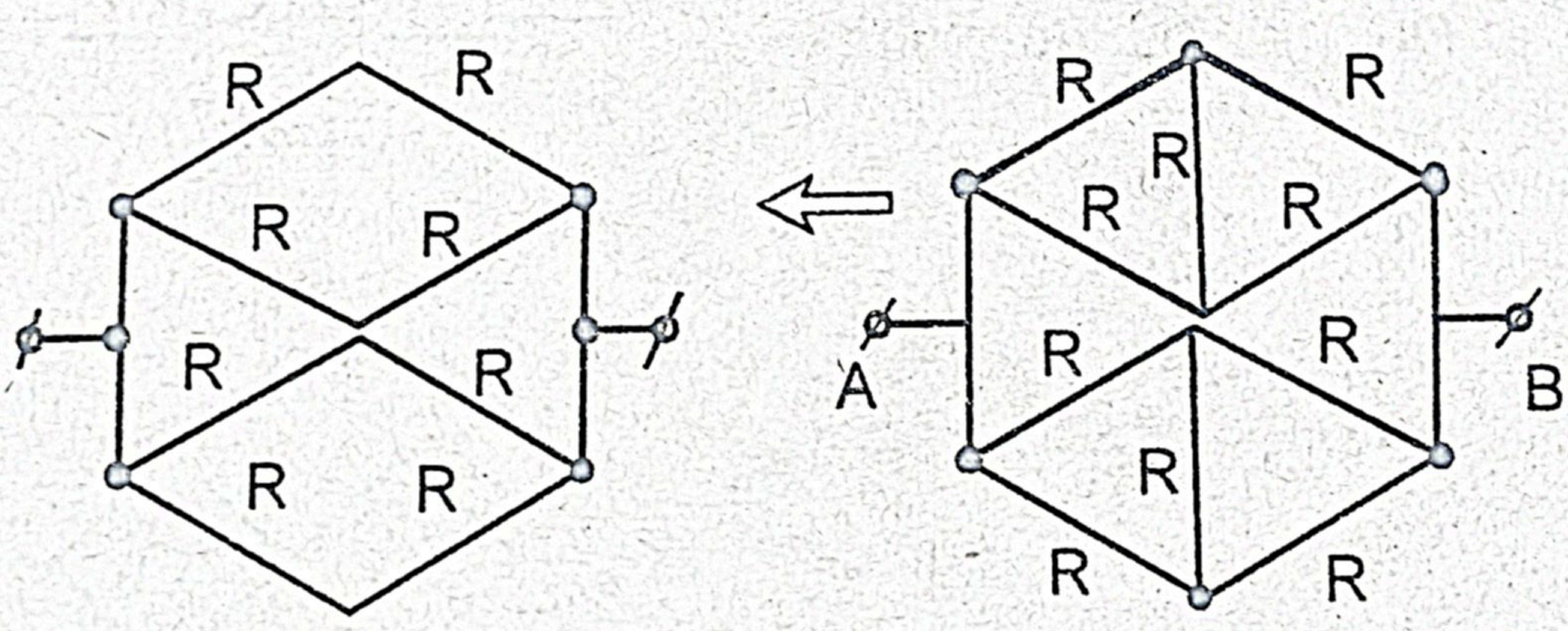
(H.220)

(Học sinh tự tính kết quả)

d/ Tách mạch điện như hình vẽ :

(H. 221) (Học sinh tự tính kết quả).

(H.220)



(H.221)

e/ $R_{AB} = \dfrac{R}{2}$ (Không cần biến đổi mạch).

f/ $R_{AB} = R$ (Mạch cầu cân bằng).

IV.27- Giả sử dòng điện vào tại nút A là I (H . 222)

Do tính chất đối xứng nên :

$$I_{AC} = \frac{I}{3} = I_{DB}$$

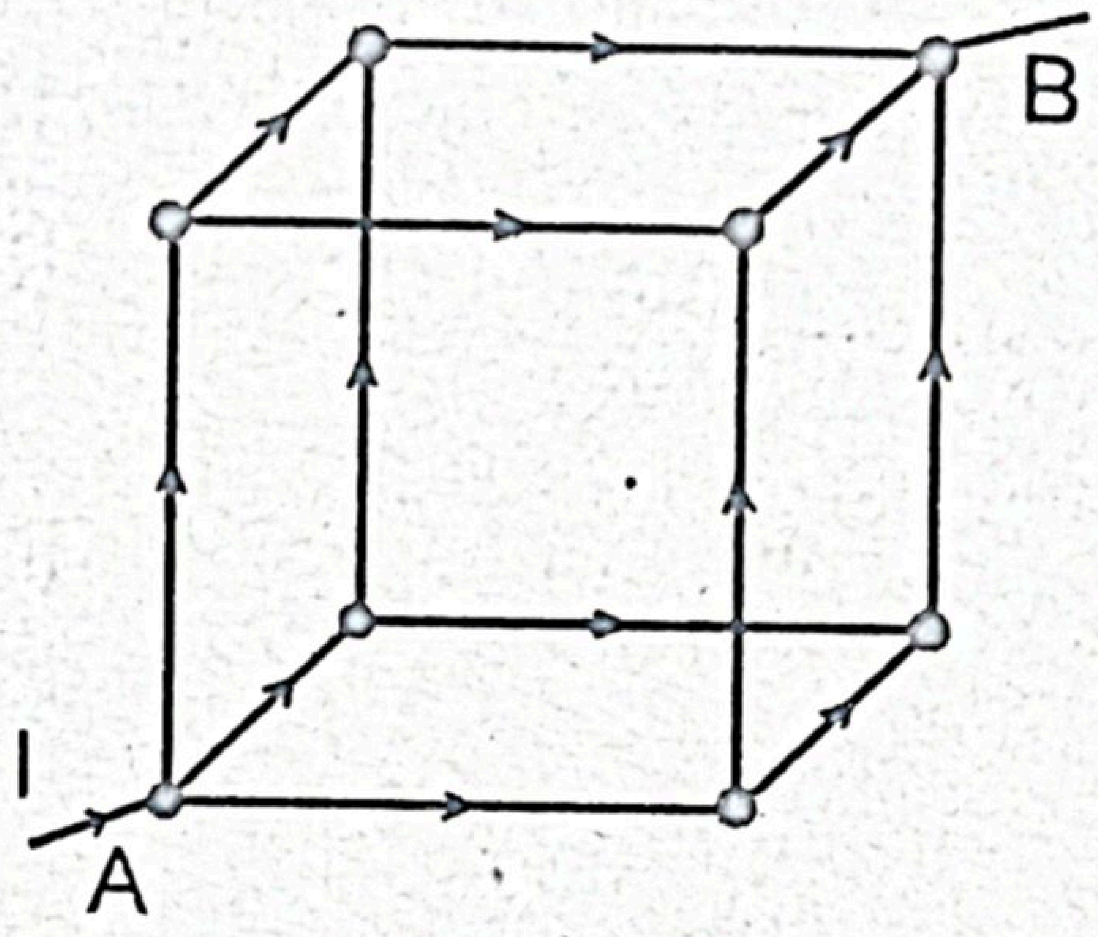
$$I_{CD} = \frac{I}{6}$$

Hiệu điện thế:

$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CD} + U_{DB}$$

Hay : $U_{AB} = \frac{1}{3}IR + \frac{1}{6}IR + \frac{1}{3}IR$

$$= \frac{5}{6}IR$$



(H.222)

Điện trở tương đương của mạch AB :

$$R_{AB} = \frac{U_{AB}}{I} = \frac{5}{6}.R$$

IV.28- Hai điểm A, B bất kì trên đường tròn sẽ chia đường tròn làm hai phần có điện trở tương ứng R_1, R_2 .

Ta có : $R_1 + R_2 = R$ (1)

Dây có tiết diện đều nên từ công thức : $R = \rho.\frac{l}{S}$

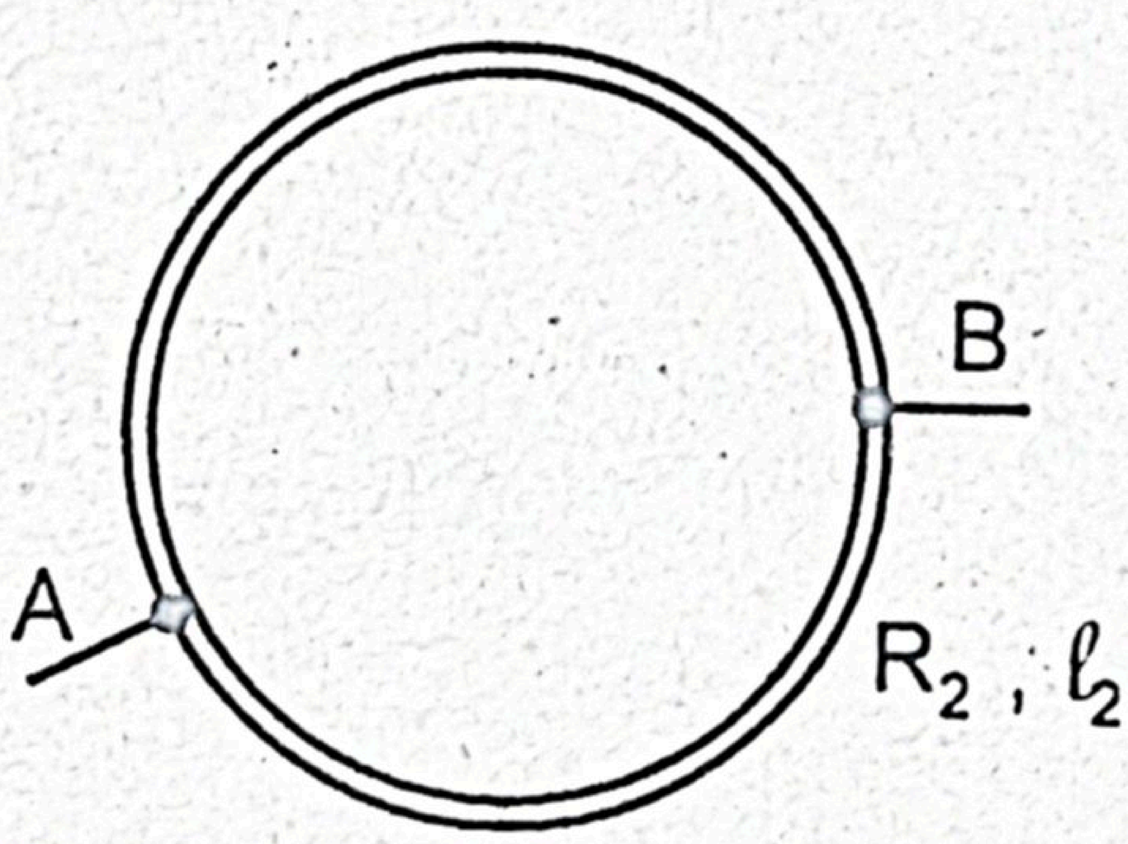
Ta thấy điện trở của dây tỉ lệ với chiều dài l của dây (Xem H.223)

R_1 ứng với l_1 ; R_2 ứng với l_2

$l_1 + l_2 = l = 2\pi r$ (2)

- Để $R_{AB} = \frac{1}{4}R$ Thì :

$$R_{AB} = \frac{R_1R_2}{R_1 + R_2} = \frac{1}{4}R \quad (3)$$



(H.223)

Từ (1) $\Rightarrow R_2 = R - R_1$

Thay vào (3)

$$\frac{R_1(R - R_1)}{R_1 + R - R_1} = \frac{1}{4}R$$

$$R_1^2 - R.R_1 + \frac{1}{4}R^2 = 0$$

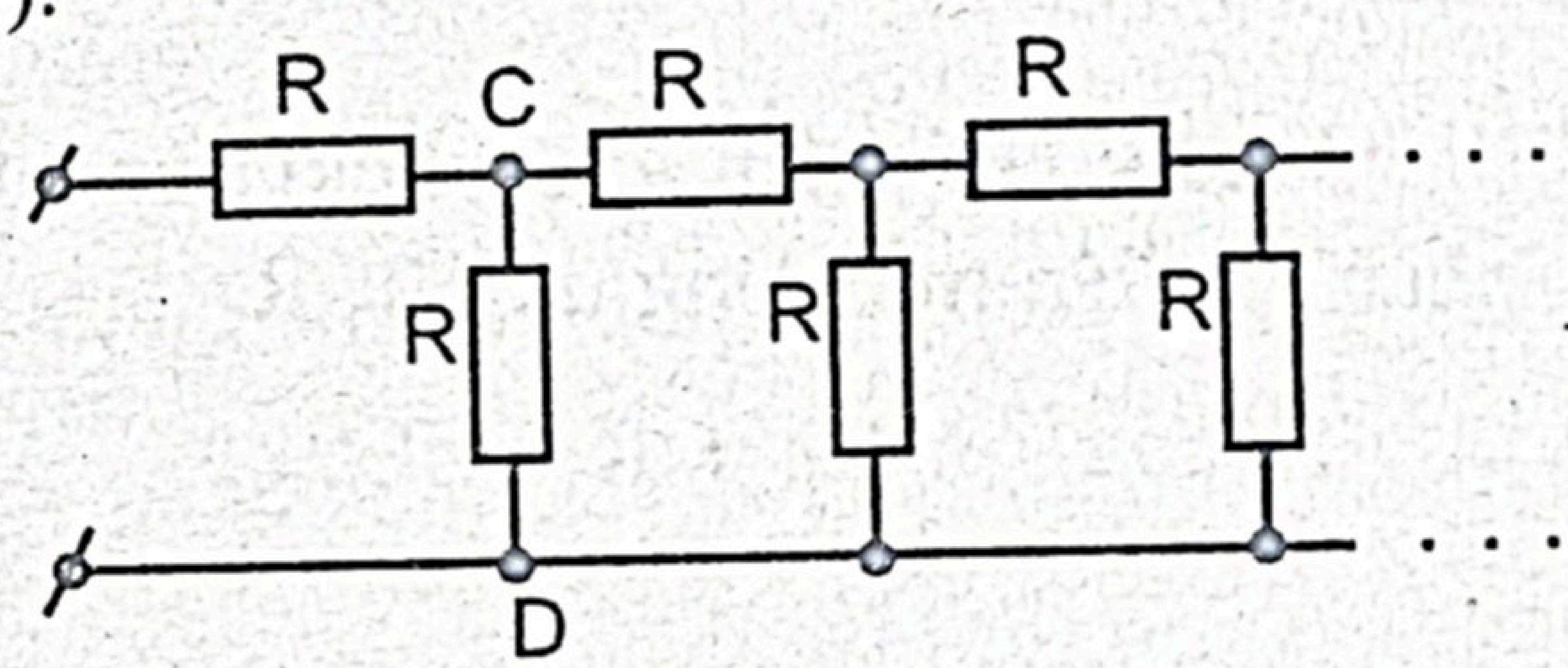
$$\Delta = R_2 - 4\frac{1}{4}R^2 = 0$$

$$\Rightarrow R_1 = \frac{R}{2} \text{ và do đó } R_1 = R_2 = \frac{R}{2}$$

Theo (2) thì A và B chia vòng tròn làm hai phần bằng nhau.

IV.29- Giả sử điện trở của mạch điện nằm bên phải giữa hai điểm C, D Có điện trở R_n (Xem H.224).

Điện trở mạch AB là :



$$R_{AB} = R + \frac{R.R_n}{R + R_n}$$

Từ đó : $R_{AB} = R + \dfrac{R.R_{AB}}{R + R_{AB}}$

(H.224)

$$\Leftrightarrow R_{AB} = (R + R_{AB}) = R_2 + R.R_{AB} + R.R_{AB}$$

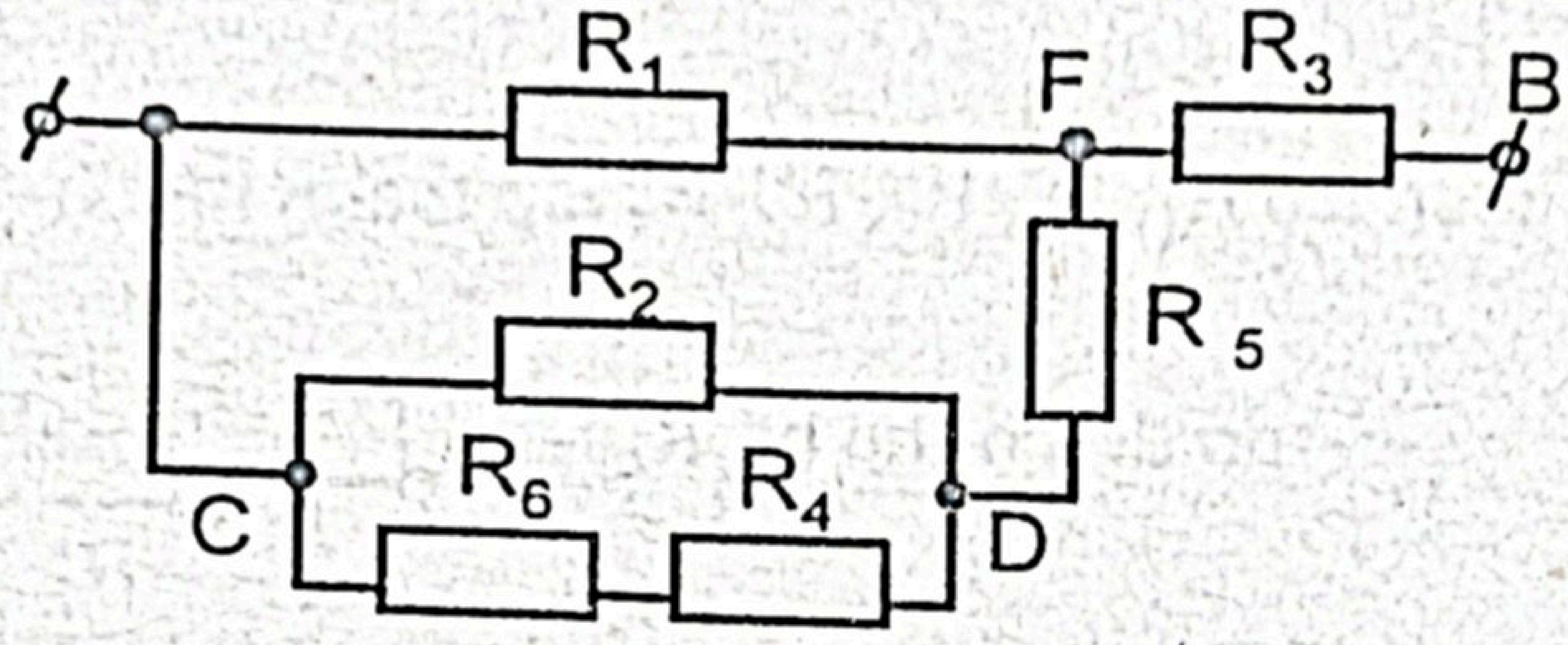
$$\Leftrightarrow R^2_{AB} - R.R_{AB} - R_2 = 0$$

$$\Delta = R_2 + 4\,R_2 = 5\,R_2 \Rightarrow \sqrt{\Delta} = R\sqrt{5}$$

$$R_{AB} = \frac{R \pm R\sqrt{5}}{2} = \frac{R(1 \pm \sqrt{5})}{2}$$

Vì $R_{AB} > 0$ nên $R_{AB} = \dfrac{(1 + \sqrt{5})}{2}.R$

IV.30- Khi khóa K ngắt, mạch điện dược vẽ lại như (H. 225).



(H.225.)

Sơ đồ cấu trúc mạch :

$$\{\{[(R_6 nt R_4) // R_2] nt R_5\} // R_1\} nt\ R_3$$

Điện trở của đoạn mạch xác định như sau:

$$R_{CD} = \frac{R_2(R_4 + R_6)}{R_2 + R_4 + R_6} = \frac{2(4+4)}{2+4+4} = 1,6\Omega$$

$$R_{CF} = R_{CD} + R_5 = 1,6 + 2,4 = 4\ \Omega$$

$$R_{AB} = \frac{R_1 . R_{CF}}{R_1 + R_{CF}} + R_3 = \frac{4.4}{4+4} + 8 = \quad 10\Omega$$

Dòng điện mạch chính:

$$I = \frac{U_{AB}}{R_{AB}} = \frac{48}{10} = 4,8\ A$$

Dòng điện qua R_1 và R_5 bằng nhau vì : $R_1 = R_{CF}$

$$I_1 = I_5 = __ = ___ = 2,4\ A$$

Hiệu điện thế giữa hai đầu CD :

$$U_{CD} = I_5 . R_{CD} = 2,4\ .\ 1,6 = 3,84\ V$$

Dòng điện qua ampe kế :

$$I_A = ______ = ____ = 0,48A$$

2/ Khi K đóng :

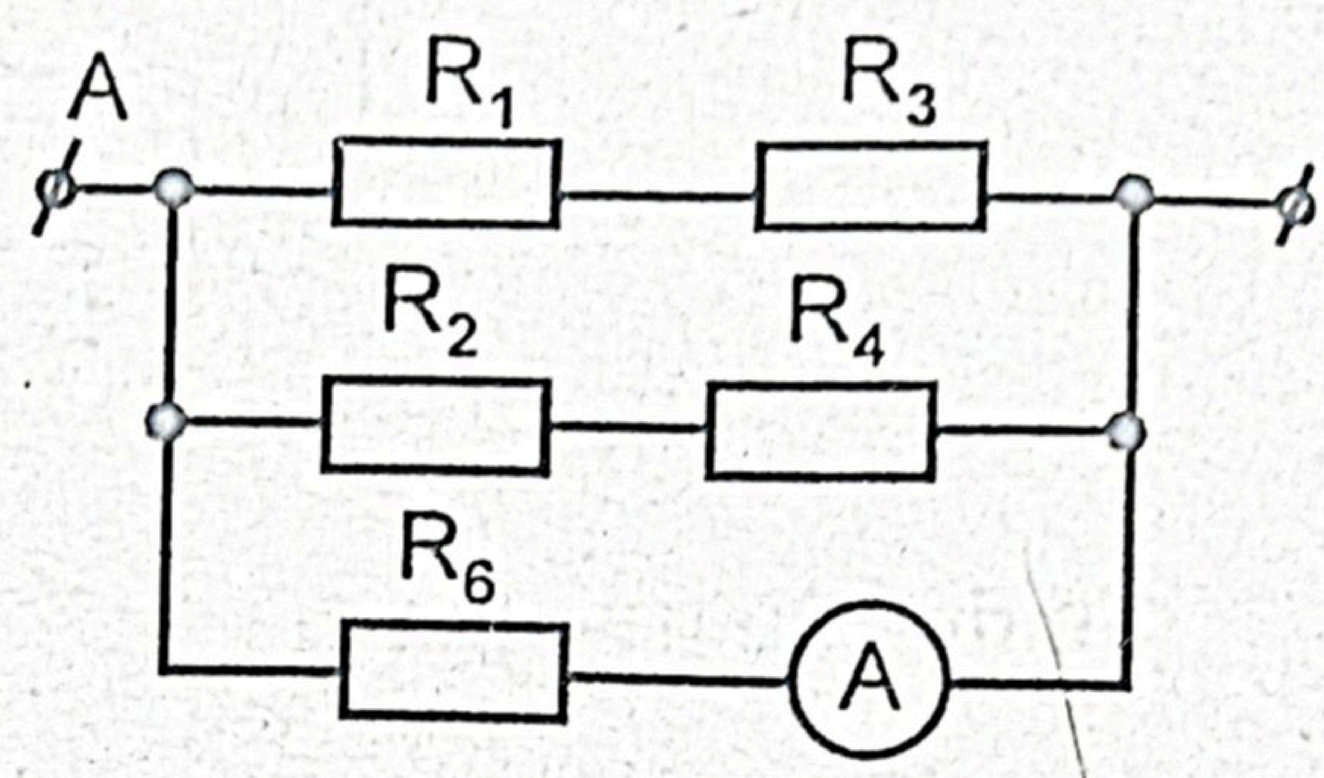
Các điện trở R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 lập thành một mạch cầu cân bằng vì có:

$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4}$ do đó có thể bỏ R_5

Xem (H. 226).

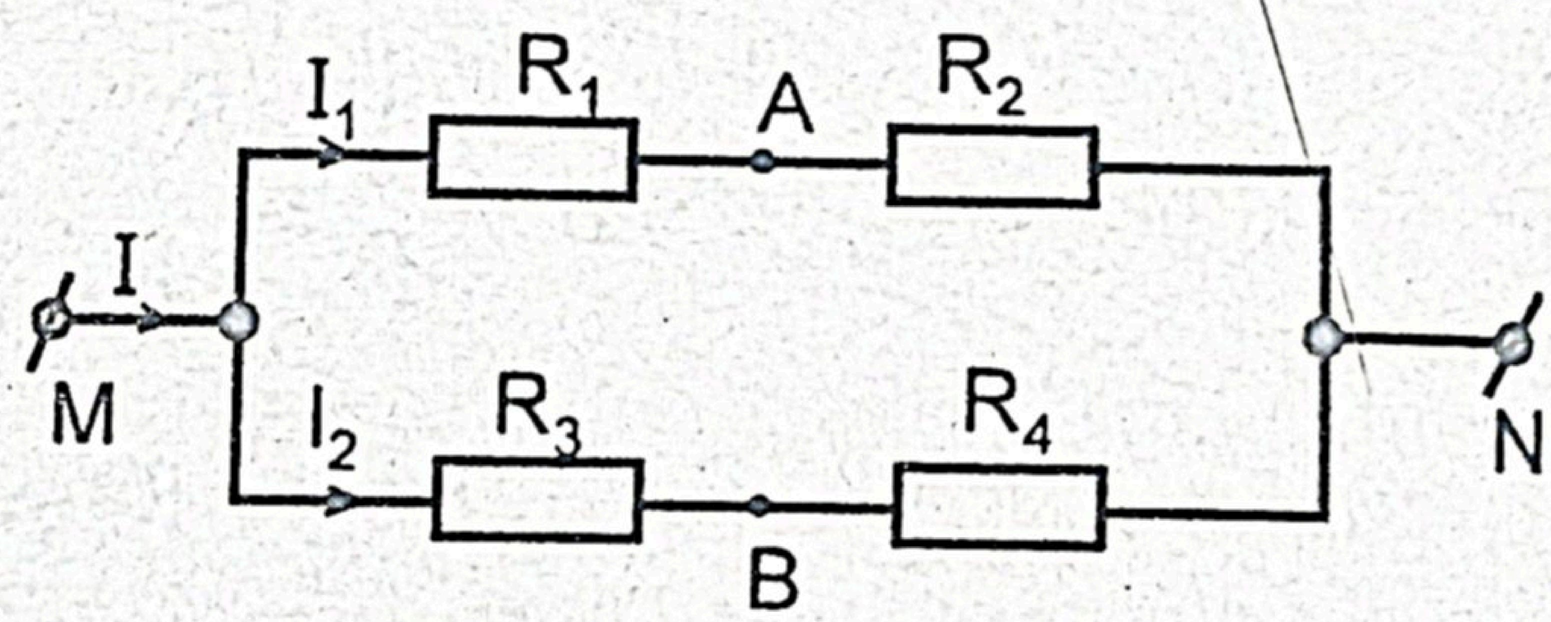
Dòng điện qua R_6 :

$$I_6 = \frac{U_{AB}}{R_6} = \frac{48}{4} = 12A$$



(H. 226)

IV.31- Xem mạch điện hình vẽ (H.227).



(H. 227)

1/ Áp dụng định luật ôm:

$$I_1 = \frac{U_{MN}}{R_1 + R_2} \text{ và } I_2 = \frac{U_{MN}}{R_3 + R_4}$$

Hiệu điện thế : $U_{AB} = U_{AN} + U_{NB} = U_{AN} - U_{BN}$

Với: $$U_{AN} = I_1.R_2 = \frac{R_2}{R_1 + R_2}.U_{MN}$$

$$U_{BN} = I_2.R_4 = \frac{R_4}{R_3 + R_4}.U_{MN}$$

Do đó: $$U_{AB} = U_{MN}\left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} - \frac{R_4}{R_3 + R_4}\right)$$

$$U_{AB} = 15\left(\frac{3}{2+3} - \frac{7}{3+7}\right) = -1,5V$$

2/ Khi $U_{AB} = 0$ (Với $U_{MN} \neq 0$) Thì:

$$\frac{R_2}{R_1 + R_2} = \frac{R_4}{R_3 + R_4} \Leftrightarrow \frac{R_1 + R_2}{R_2} = \frac{R_3 + R_4}{R_4}$$

$$\Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4} \qquad \text{(dpcm)}$$

3/ Áp dụng kết quả câu 1 :

$$U_{AB} = U_{MN}\left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} - \frac{R_4}{R_3 + R_4}\right)$$

$$U_{AB} = 15\left(\frac{3}{2+3} - \frac{7}{3+7}\right) = -15\ V$$

$U_{AB} = -1{,}5\ V < 0$. Từ đó suy ra cực dương của vôn kế phải nối với điểm B.

IV.32- 1/ Vôn kế chỉ 60 vôn tức hiệu điện thế hai đầu R_1 là $U_1 = 60$ V

Dòng điện qua R_1 : $I_1 = \frac{U_1}{R_1} = \frac{60}{2000} = 0{,}03A$

Hiệu điện thế trên hai đầu điện trở R_2 :

$$U_2 = U_{MN} - U_V = 180 - 60 = 120V$$

Dòng điện qua điện trở R_2 :

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{120}{3000} = 0{,}04A$$

Suy ra dòng điện qua vôn kế :

$$I_V = I_2 - I_1 = 0{,}04 - 0{,}03 = 0{,}01\ A$$

Điện trở vôn kế :

$$R_V = \frac{U_1}{V_1} = \frac{60}{0{,}01} = 6000\ \Omega$$

2/ Khi mắc vôn kế song song R_2.

Điện trở tương dương của mạch :

$$R_{MN} = \frac{R_2 . R_V}{R_2 + R_V} + R_1 = \frac{3000.6000}{3000+6000} + 2000 = 4000\Omega$$

Dòng điện qua R_1 (Cũng là dòng điện mạch chính) :

$$I = \frac{U_{MN}}{R_1} = \frac{180}{4000} = 0,045 \text{ (A)}$$

Số chỉ của vôn kế :

$$U_V = U_{MN} - I.R_1 = 180 - 0,045.2000 = 90 \text{ V}$$

3/ Khi thay vôn kế ở câu 2 bằng một ampe kế có điện trở không đáng kể thì R_2 bị nối tắt.

Dòng điện qua ampe kế :

$$I_A = IR_1 = \frac{U_{MN}}{R_1} = \frac{180}{2000} = 0,09 \text{ A}$$

IV.33-

a/ Điện trở dây dẫn AB :

$$R = \rho\frac{l}{S} = 4.10\text{-}7 . \frac{1,5}{0,1.10^{-6}} = 6\Omega$$

b/ Vì điện trở dây dẫn tỉ lệ với chiều dài nên khi con chạy ở vị trí C thoả mãn $AC = \frac{1}{2}$ CB thì điện trở tương ứng R_3 của AC và R_4 của CB có mối liên hệ :

$$R_3 = \frac{1}{2}R_4. \quad \text{Mặt khác } R_3 + R_4 = 6\Omega$$

Suy ra : $R_3 = 2\Omega$ và $R_4 = 4\Omega$

Nhận xét : $\frac{R_3}{R_1} = \frac{2}{3}$; $\frac{R_4}{R_2} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

$$\Rightarrow \frac{R_3}{R_1} = \frac{R_4}{R_2}$$. mạch cầu là cân bằng.

Do đó ampe kế chỉ số 0.

IV.34-1/ Khi con chạy ở vị trí C sao cho $R_{BC} = 600\Omega$

Thì $R_{AC} = R - R_{BC} = 1000 - 600 = 400\Omega$

Điện trở tương đương của mạch :

$$R = \frac{R_1.R_{AC}}{R_1 + R_{AC}} + \frac{R_2.R_{BC}}{R_2 + R_{BC}} = R_1' + R_2'$$

$$R = \frac{600.400}{600+400} + \frac{1200.600}{1200+600} = 240 + 400 = 640\ \Omega$$

Dòng điện trong mạch chính : $I = \frac{U_{MN}}{R} = \frac{180}{640} = \frac{9}{32}$ A

- Số chỉ vôn kế V_1 : $U_{V1} = I.\ R'_1 = \frac{9}{32}.240 = 67{,}5$ V

- Số chỉ vôn kế V_2 : $U_{V2} = I.R'_2 = \frac{9}{32}.400 = 112{,}5$V

2/ Muốn số chỉ của hai vôn kế là như nhau thì:

$$\frac{R_1.R_{AC}}{R_1 + R_{AC}} = \frac{R_2.R_{BC}}{R_2 + R_{BC}}$$

Chú ý: $R_{AC} = R - R_{BC}$ nên :

$$\frac{R_1(R - R_{BC})}{R_1 + R - R_{BC}} = \frac{R_2.R_{BC}}{R_2 + R_{BC}}$$

$$\Leftrightarrow \frac{600(1000-R_{BC})}{600+1000-R_{BC}} = \frac{1200.R_{BC}}{1200+R_{BC}}$$

Giải phương trình trên suy ra: $R_{BC} = 400\Omega$

Tức là phải dịch chuyển con chạy C đến vị trí thỏa mãn BC = $\frac{2}{3}$ AC

IV.35-1/ Xét đoạn mạch AC :

vì :

$$\left.\begin{array}{l} \frac{R_1}{R_2} = \frac{21}{42} = \frac{1}{2} \\ \frac{R_3}{R_4+R_7} = \frac{20}{40} = \frac{1}{2} \end{array}\right\} \Rightarrow \frac{R_1}{R_2} = \frac{R_3}{R_4+R_7}$$

Nên đoạn mạch AC tương đương với một mạch cầu cân bằng, do đó có thể bỏ R_5.

Điện trở tương đương của mạch :

$$R = \frac{(R_1+R_3)(R_2+R_4+R_7)}{R_1+R_3+R_2+R_4+R_7} + R_6$$

$$R = \frac{41.82}{41+82} + 2 = \frac{88}{3}\Omega$$

Dòng điện mạch chính :

$$I = \frac{U_{AB}}{R} = 33.\frac{3}{88} = \frac{9}{8}A$$

Hiệu điện thế giữa hai điểm AC :

$$U_{AC} = U_{AB} - I.R_6 = 33 - \frac{9}{8}.2 = 30,75\ V$$

Dòng điện qua R_1 :

$$I_1 = \frac{U_{AC}}{R_1 + R_3} = \frac{30,75}{21 + 20} = 0,75A$$

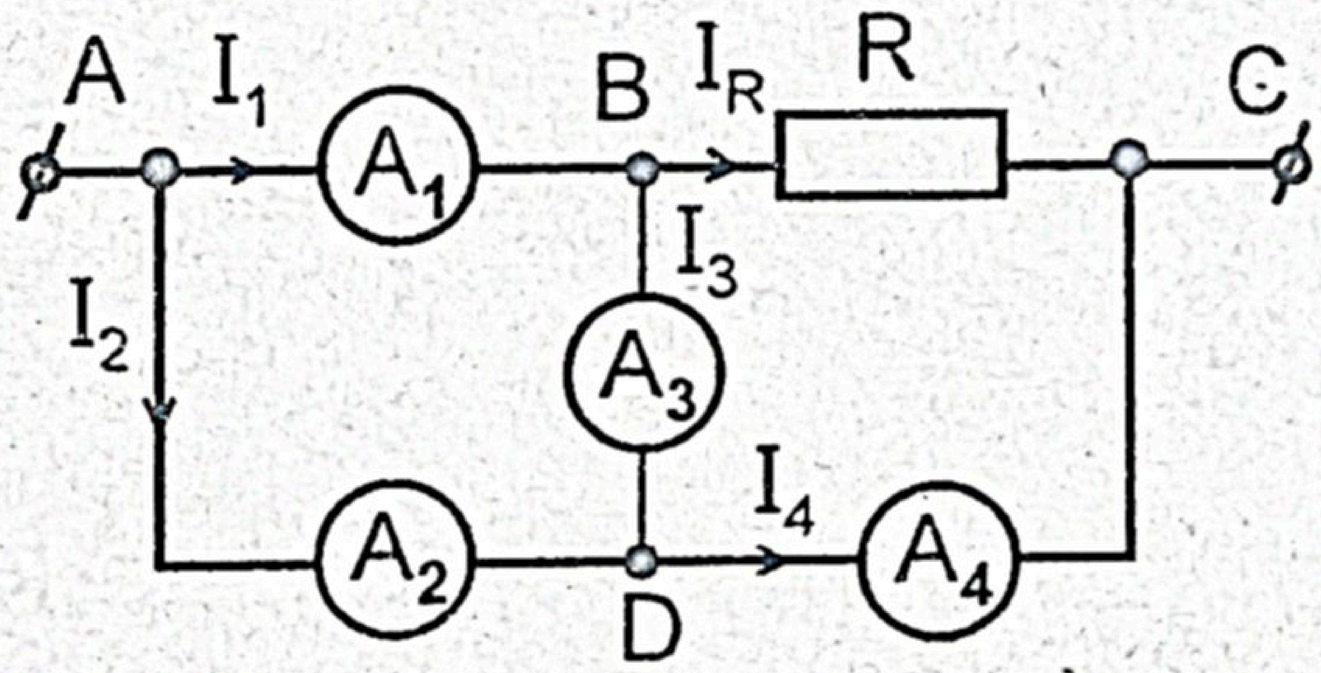
Dòng điện qua R_2 :

$$I_2 = \frac{U_{AC}}{R_2 + R_4 + R_7} = \frac{30,75}{42 + 20 + 20} = 0,375A$$

Chú ý rằng dòng điện qua R_5 bằng 0 tức là :

$$U_{MP} = U_{NP} = I_2.R_4 = 0,375.20 = 7,5\ V$$

IV.36 1/ Gọi I_1, I_2, I_3, I_4, I_R là dòng điện qua các ampe kế A_1, A_2, A_3, A_4, và R (H. 228)



(H.228)

Từ hình vẽ:

$$U_{BD} = U_{BA} + U_{AD}$$
$$= U_{AD} - U_{AB}$$

Hay : $I_3 .R_A = I_2 .R_A - I_1 .R_A$

$$\Leftrightarrow I_3 = I_2 - I_1 = 4 - 3 = 1A$$

Mặt khác tại D ta có : $I_4 = I_3 + I_2 = 1 + 4 = 5\ A$

Tại B : $I_R = I_1 - I_3 = 3 - 1 = 2\ A$

Vậy:

Ampe kế A_3 chỉ 1 A ; ampe kế A_4 chỉ 5 A

Dòng điện qua R là: $I_R = 2\ A$

2/ Ta có: $U_{BC} = U_{BD} + U_{DC}$

$$\Leftrightarrow I_R R = I_3 .R_A + I_4 R_A$$

$$\Rightarrow \frac{R_A}{R} = \frac{I_R}{I_3 + I_4} = \frac{2}{1+5} = \frac{1}{3}$$

Vậy tỉ số: $\frac{R_A}{R} = \frac{1}{3}$

IV.37- V_2 chỉ 6 V tức : $U_{EF} = 6$ V

V_1 chỉ 22 V tức : $U_{CD} = 22V$

Từ hình vẽ ta thấy :

$$U_{CD} = U_{CE} + U_{EF} + U_{FD}$$

Chú ý rằng do các đoạn cùng điện trở R nên :

$$U_{CD} = U_{FD}$$

Suy ra: $$U_{CE} = U_{FD} = \frac{U_{CD} - U_{CE}}{2} = \frac{22-6}{2} = 8V$$

Khi các điện trở mắc nối tiếp hiệu điện thế tỉ lệ thuận với điện trở.

$$\frac{U_{EF}}{U_{CE}} = \frac{R_{EF}}{R_{CE}} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}R$$

$$R_{EF} = \frac{3}{4}R_{CE} = \frac{3}{4}R$$

Nhưng : $$R_{EF} = \frac{R_V.3R}{R_V + 3R} = \frac{3}{4}R$$

Suy ra : $R_V = R$

Dòng điện qua V_1: $$I_{V1} = \frac{U_{CD}}{R} = \frac{22}{R}$$

Dòng điện qua nhánh CE : $$I_{CE} = \frac{U_{CE}}{R} = \frac{8}{R}$$

Dòng điện qua nhánh AC: $I_{AC} = I_{CE} + I_{V1}$

$$I_{AC} = \frac{22}{R} + \frac{8}{R} = \frac{30}{R}$$

Hiệu điện thế: $U_{AC} = R.I_{AC} = R.\frac{30}{R} = 30\text{ V} = U_{BD}$

Số chỉ vôn kế V bằng đúng hiệu điện thế U_{AB} :

$$U_{AB} = U_{AC} + U_{CD} + U_{DB} = 30 + 22 + 30 = 82V$$

Vậy vôn kế V chỉ 82 V

IV.38- Dòng điện qua đoạn EF (có R)

$$I_{EF} = I_{A1} - I_{A2} = 0,8 - 0,2 = 0,6 \text{ A}$$

Hiệu điện thế : $U_{EF} = I_{EF}.R = 0,6.R$

Mặt khác: $\dfrac{U_{EF}}{I_{A2}} = \dfrac{0,6R}{0,2} = 3R = R_A + 2R$

Suy ra : $R_A = R$

Hiệu điện thế: $U_{CE} = R \,.\, I_{A1} = 0,8 \text{ R}$

và $U_{CD} = U_{CE} + U_{EF} + U_{FD}$

$= 0,8 \text{ R} + 0,6 \text{ R} + 0,8 \text{ R} = 2,2 \text{ R}$

Dòng điện qua nhánh CD :

$$I_{CD} = \frac{U_{CD}}{R} = \frac{2,2R}{R} = 2,2 \text{ A}$$

Số chỉ của ampe kế A :

$$I_A = I_{A1} + I_{CD} = 0,8 + 2,2 = 3 \text{ A}$$

IV.39- Nếu vôn kế có điện trở rất lớn thì khi mắc hai đầu vôn kế vào A và C thì nó phải chỉ giá trị:

$$U_V = \frac{U_{AB}}{2} = \frac{132}{2} = 66V$$

Theo điều kiện bài toán vôn kế chỉ 44 V ≠ 66 V tức là vôn kế có điện trở xác định R_V.

Trước hết ta tính R_V .

Khi mắc vôn kế vào hai điểm A và C. Ta có :

$$\frac{U_{AC}}{U_{CB}} = \frac{R_{AC}}{R_{CB}}$$

Trong đó: $U_{AC} = 44V \Rightarrow U_{CB} = U_{AB} - U_{AC} = 132 - 44 = 88$ V

$R_{CB} = 2R$

Do đó: $$\frac{R_{AC}}{2R} = \frac{44}{88} = \frac{1}{2} \Rightarrow R_{AC} = R$$

Mặt khác: $$\frac{2R.R_V}{2R + R_V} = R \Rightarrow R_V = 2R$$

Khi vôn kế mắc vào hai đầu A và D

$$\frac{U_{AD}}{U_{DB}} = \frac{R_{AD}}{R_{DB}} \quad \text{Với } R_{AD} = \frac{R.R_V}{R + R_V} = \frac{2}{3}R$$

Và $R_{BD} = 3\ R$

$$\Rightarrow \frac{U_{AD}}{U_{DB}} = \frac{\frac{2}{3}R}{3R} = \frac{2}{9}$$

$$\Leftrightarrow \frac{U_{AD}}{2} = \frac{U_{DB}}{9} = \frac{U_{AD} + U_{DB}}{2+9} = \frac{U_{AB}}{11}$$

$$\Rightarrow U_{AD} = \frac{2U_{AB}}{11} = \frac{2.132}{11} = 24V$$

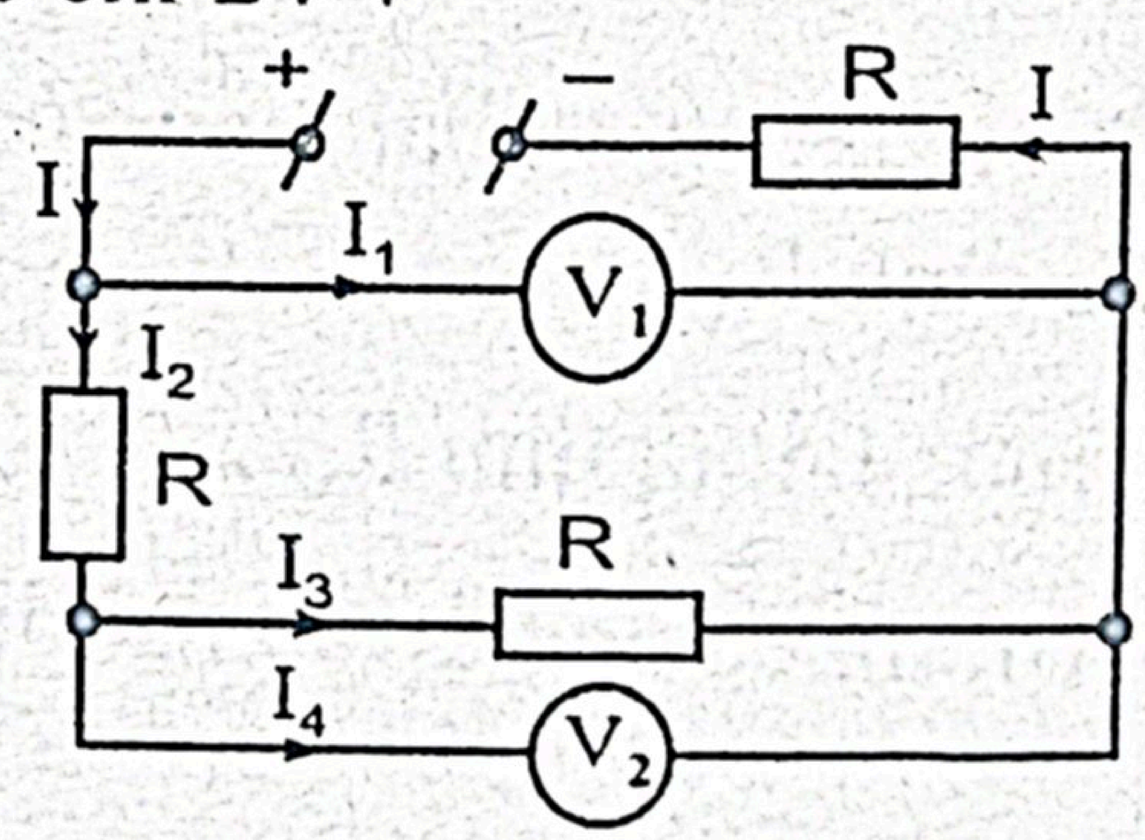
Vậy khi mắc vào hai điểm A,D; vôn kế chỉ 24 V

IV.40- Kí hiệu các dòng điện như trên hình (H. 229).

Theo định luật ôm :

$U = U_1 + IR$

Với : $I = I_1 + I_2$



(H.229)

$$I = I_3 + I_4 + I_1$$

Hay : $$I = \frac{U_2}{R} + \frac{U_2}{R_V} + \frac{U_1}{R_V}$$

$$U = U_1 + U_2 + \frac{R}{R_V}(U_1 + U_2) \qquad (1)$$

Mặt khác : $$U_1 = U_2 + I_2R$$

Với : $$I_2 = I_3 + I_4 = \frac{U_2}{R} + \frac{U_2}{R_V}$$

$$\Rightarrow U_1 = U_2 + \left(\frac{U_2}{R} + \frac{U_2}{RV}\right)R = 2V_2 + \frac{U_2}{R_V}.R \qquad (2)$$

Từ (2) $$\Rightarrow \frac{R}{R_V} = \frac{U_1 - 2U_2}{U_2}$$

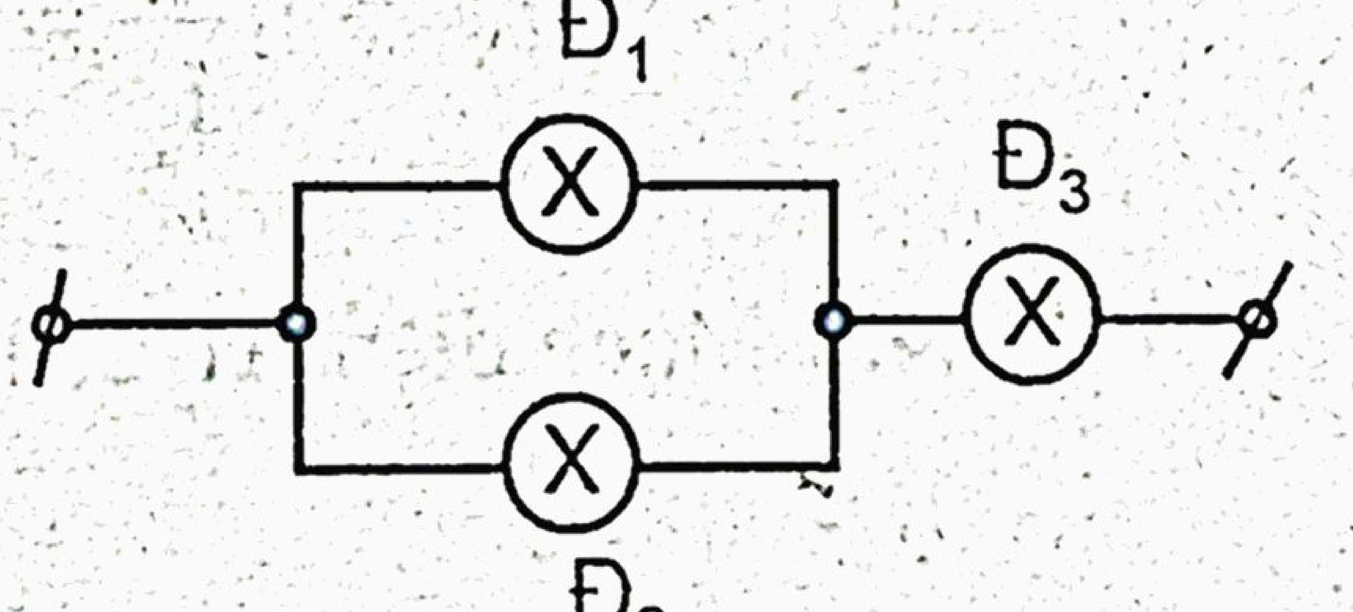
Thay vào (1) : $$U = (U_1 + U_2)\frac{(U_2 + U_1 - 2U_2)}{U_2}$$

$$\Leftrightarrow U = (U_1 + U_2)\left(\frac{U_2 + U_1 - 2U_2}{U_2}\right)$$

$$U = \frac{U_1^2 - U_2^2}{U_2} = \frac{8^2 - 2^2}{2} = 30V$$

IV.41- Điện trở các bóng đèn :

$$R_1 = \frac{U_1^2}{P_1} = \frac{110^2}{50} = R_2 = 242\Omega$$



(H.230)

$$R_3 = \frac{U_3^2}{P_3} = \frac{110^2}{100} = 242\Omega$$

Nhận xét : $R_1 = R_2 = 2R_3$

Nếu mắc hai bóng $Đ_1$ và $Đ_2$ song song thì điện trở tương dương của chúng là:

$$R = \frac{R_1}{2} = \frac{R_2}{2} = R_3.$$

Nghĩa là bằng điện trở của bóng $Đ_3$. Điều đó gợi ý cho ta cách mắc theo sơ đồ (H.230).

IV.42- Hiệu điện thế trên hai đầu R_2 : $U_2 = U_{AB} - U_1$

Dòng điện đi qua R_2 :

$$I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{U_{AB} - U_1}{R_2}$$

Chú ý : $I_2 = I_1 + I_V$

Trong đó I_1 là dòng điện qua R_1 : $I_1 = \dfrac{U_1}{R_1}$

I_V là dòng điện chạy qua vôn kế V.

$$I_V = I_2 - I_1 = I_2 - \frac{U_1}{R_1}$$

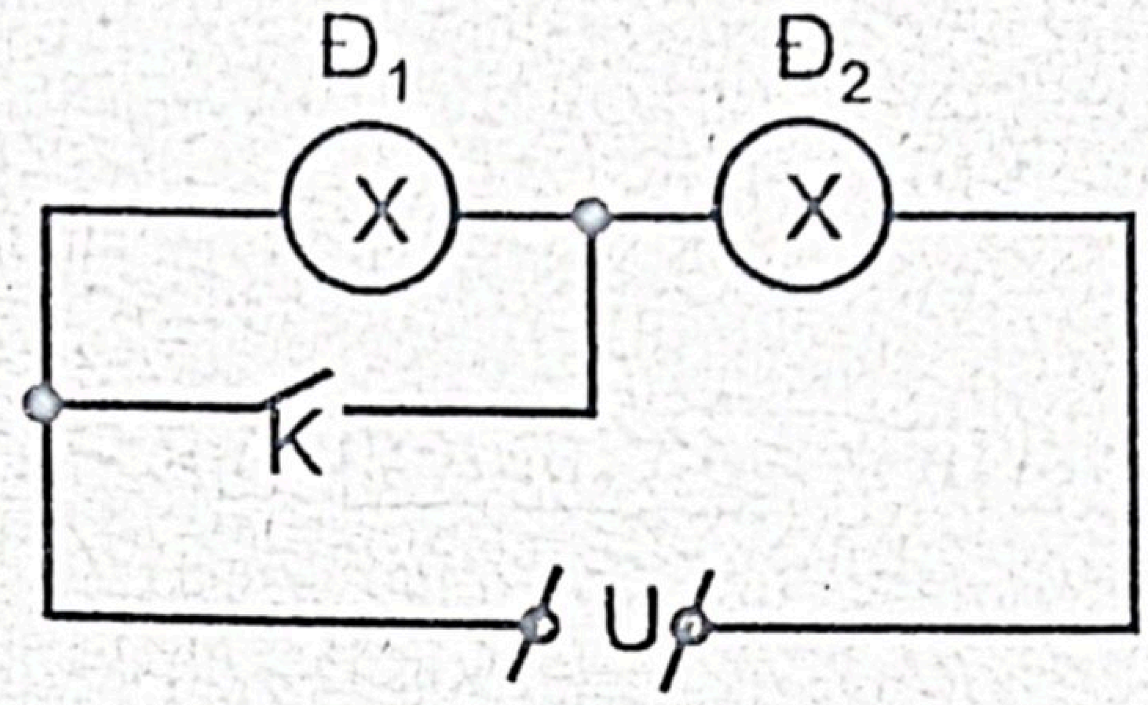
Suy ra
$$\frac{I_V}{I_2} = 1 - \frac{U_1}{I_2R_1} = 1 - \frac{U_1R_2}{(U_{AB} - U_1)R_1}$$

$$\frac{I_V}{I_2} = 1 - \frac{34{,}8.0{,}6}{(100 - 34{,}8)0{,}4} \approx 0{,}2$$

IV.43- Mạch điện (H. 231) là kết quả của bài toán.

Từ công thức $P = \dfrac{U^2}{R}$

Bóng $Đ_1$: $$P_1 = \frac{U_1^2}{R_1}$$



(H.231)

Bóng $Đ_2$: $$P_2 = \frac{U_2^2}{R_2}$$

$$P_1 = 5\,P_2 \Rightarrow R_2 = 5R_1$$

Khi K mở hiệu điện thế trên $Đ_2$ lớn hơn hiệu điện thế của đèn $Đ_1$ năm lần và bằng khoảng chừng 184V. Đèn $Đ_2$ sẽ sáng, còn đèn $Đ_1$ hiệu điện thế chỉ vào khoảng 37 V nên dây tóc đèn này không thể sáng được. Còn khi K đóng, đèn $Đ_2$ bị nối tắt chỉ có $Đ_1$ sáng.

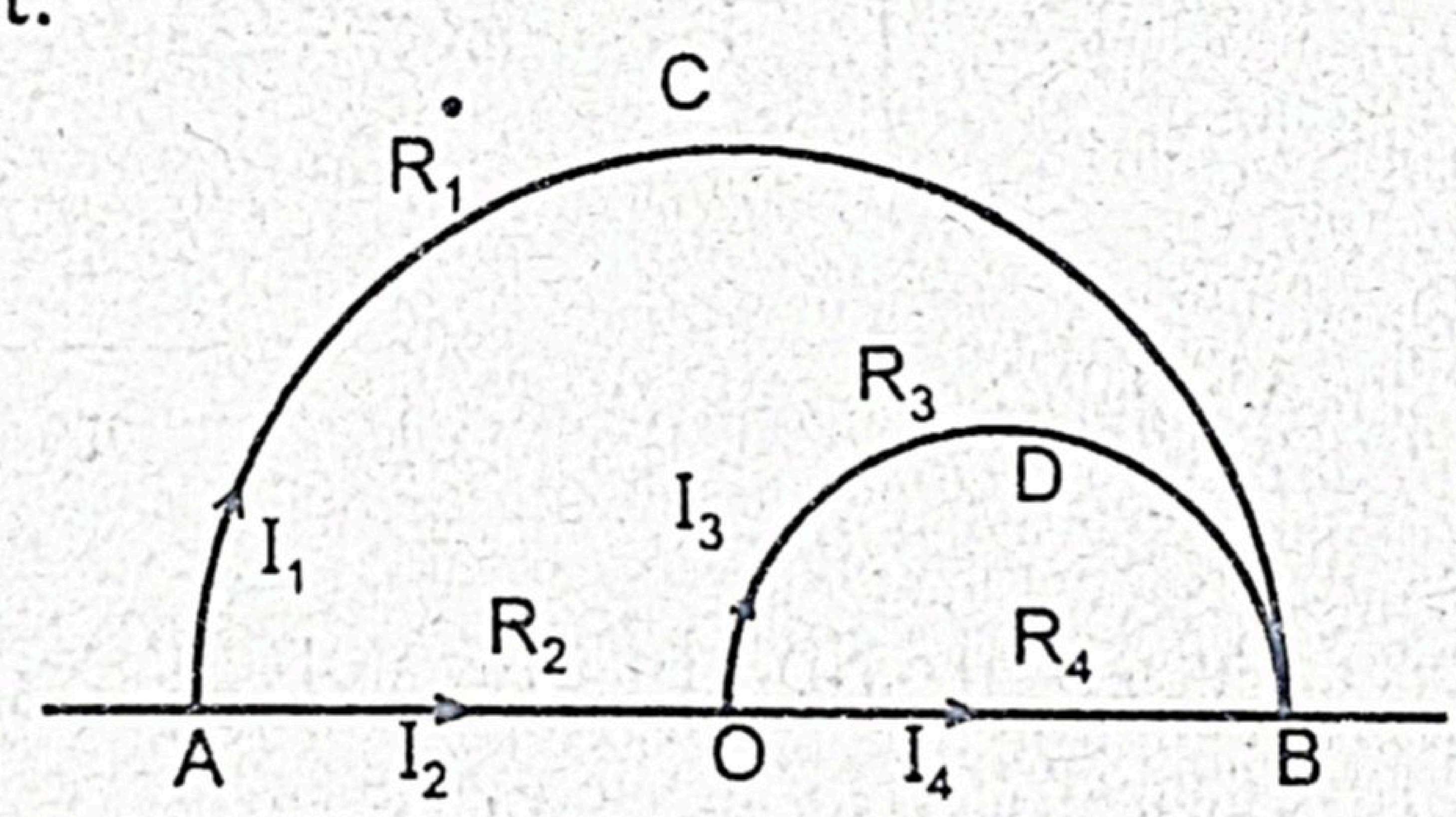
IV.44- Kí hiệu dòng điện trong các dây như hình vẽ (H.232).

Gọi 2l là độ dài đoạn AB Độ dài dây ACB và ODB là $\pi.l$ và $\pi.\frac{1}{2}$

Gọi S là tiết diện, ρ là điện trở suất:

$$R_1 = \rho\frac{\pi.l}{S}\ ;\quad R_3 = \rho\frac{\pi.l}{2S}$$

$$R_2 = \rho\frac{l}{S} = R_4\ ;$$



(H.232)

Từ đó $R_1 = \pi R_2$; $R_3 = \frac{1}{2}\pi R_2$;

$$R_4 = R_2$$

Xét đoạn mạch OB :

$$\frac{I_3}{I_4} = \frac{R_4}{R_3} = \frac{R_2}{\frac{1}{2}\pi R_2} = \frac{2}{\pi}$$

do đó : $$\frac{I_3}{I_3 + I_4} = \frac{\pi}{\pi + 2}$$

Mặt khác $\qquad I_2 = I_3 + I_4$ nên $\dfrac{I_2}{I_3} = \dfrac{\pi + 2}{2}$

Điện trở tương dương của mạch OB :

$$R_{OB} = \frac{R_3 . R_4}{R_3 + R_4} = \frac{\frac{1}{2}\pi . R_2 . R_2}{\frac{1}{2}\pi R_2 + R_2} = \frac{\pi}{\pi + 2} R_2$$

Điện trở mạch AOB

$$R_{AOB} = R_2 + R_{OB} = R_2 + \frac{\pi}{\pi + 2} R = \frac{2(\pi + 1)}{\pi + 2} R_2$$

Tỉ số $\dfrac{I_1}{I_2} = \dfrac{R_{AOB}}{R_1} = \dfrac{\frac{2(\pi+1)}{\pi+2} R_2}{\pi R_2} = \dfrac{2(\pi + 1)}{\pi(\pi + 2)}$

$$\frac{I_1}{I_3} = \frac{I_1}{I_2} . \frac{I_2}{I_3} = \frac{2(\pi + 1)}{\pi(\pi + 2)} . \frac{(\pi + 2)}{2} = \frac{\pi + 1}{\pi}$$

Vậy $\qquad \dfrac{I_1}{I_3} = \dfrac{\pi + 1}{\pi}$

IV.45- 1/ Số chỉ của vôn kế V_3 .

Hai vôn kế V_1 và V_2 mắc nối tiếp nhau nên :

$$U_{AC} + U_{CB} = U_{AB} \text{ tức là } U_1 + U_2 = U_{AB} = 5V$$

$$\Rightarrow \qquad U_1 = U_{AB} - U_2 = 5 - 2 = 3V$$

Các vôn kế có cùng điện trở R_V , mặt khác $U_1 = \dfrac{3}{2} U_2$, suy ra :

$$I_1 = \frac{3}{2} I_2 \text{ (} I_1 , I_2 \text{ là dòng điện qua } V_1 \text{ và } V_2\text{)}$$

Dòng điện qua V_3 : $\qquad I_3 = I_1 - I_2 = \dfrac{1}{2} I_2 = \dfrac{1}{3} I_1$

Số chỉ của vôn kế V_3 : $U_3 = \frac{1}{3}U_1$ tức $U_3 = 1V$

Dòng điện qua V_3 đi từ C đến D nên cực dương của V_3 phải nối với điểm C.

2) Tìm R_V .

- Dòng điện qua R_1 : $I_1 = \frac{U_{AD}}{R_1} = \frac{U_1 + U_3}{R_1} = \frac{4}{R_1}$

- Dòng điện qua R_2 : $I_2 = \frac{U_{DB}}{R_2} = \frac{-U_3 + U_2}{R_2} = \frac{1}{R_2} = \frac{4,8}{R_1}$

- Dòng điện qua vôn kế V_3 : $I_3 = \frac{U_3}{R_V} = \frac{1}{R_V}$

Tại D ta có : $I_2 = I_1 + I_3$

$$\Leftrightarrow \frac{4,8}{R_1} = \frac{4}{R_1} + \frac{1}{R_V} \Rightarrow R_V = \frac{5}{4}R_1 = 6R_2$$

IV.46- a/ Khi mắc hai bóng đèn nối tiếp nhau thì hiệu điện thế đặt vào hai cực của mỗi đèn phụ thuộc vào điện trở của mỗi đèn theo công thức.

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2} \qquad (1)$$

Điện trở định mức của đèn 1: $R_1 = \frac{U_1}{I_1} = \frac{12}{0,6} = 20\ \Omega$

Điện trở định mức của đèn 2: $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{12}{0,3} = 40\Omega$

Từ (1) suy ra :

$$\frac{U_1}{U_1 + U_2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} \Rightarrow U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2}.(U_1 + U_2)$$

Với $U_1 + U_2 = U$ thì : $U_1 = \frac{R_1}{R_1 + R_2}.U$

hay $U_1 = \frac{20}{20+40}.24 = 8V$

$$U_2 = U - U_1 = 24 - 8 = 16\ V$$

Như vậy bóng 1 sáng mờ còn bóng 2 sáng hơn mức bình thường và có thể cháy. Do đó không nên mắc 2 bóng nối tiếp.

b/ Để các bóng sáng bình thường, cần phải mắc chúng vào mạch có hiệu điện thế đúng bằng hiệu điện thế định mức của đèn. Tức là phải mắc hai bóng song song với nhau rồi mắc vào mạng điện 12 V.

c/ Giả sử công của dòng điện biến hoàn toàn thành nhiệt:

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow Q = P.t = U.I.t$$

Bóng thứ nhất : $Q_1 = U_1I_1t = 12960\ J$

Bóng thứ hai : $Q_2 = U_2I_2t = 6480\ J$

Điện năng hai bóng tiêu thụ trong 30 phút

$$Q = Q_1 + Q_2 = 12960 + 6480 = 19440\ J$$

IV.47- Hiệu suất của động cơ:

$$H = \frac{A_{\text{CÓ ÍCH}}}{A_{\text{TOÀN PHẦN}}}.100\%$$

$$A_{\text{có ích}} = Pt; \qquad A_{\text{toàn phần}} = U.I.t$$

$$H = \frac{P.t}{U.I.t} = \frac{P}{U.I} \qquad \text{hay } H = \frac{1100}{127.10} \approx 0{,}87 \text{ hay } 87\ \%$$

Năng lượng điện đã tiêu thụ :

$$A_{\text{toàn phần}} = U.I.t = 127.10.7 = 8{,}9\ KWh$$

Số điện phải trả : 8,9 (Kh) . 500(đ/KWh) = 4450 đồng

PHẦN V. TỪ TRƯỜNG - CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

A- MỘT SỐ KIẾN THỨC CƠ BẢN CẦN NHỚ

I. TỪ TRƯỜNG

1- Từ trường : Từ trường là một dạng vật chất tồn tại xung quanh nam châm,xung quanh dây dẫn có dòng diện chạy qua. Hay nói một cách tổng quát , từ trường là một vật chất tồn tại xung quanh hạt mang điện chuyển động.

- Một tính chất đặc biệt của từ trường là tác dụng lực từ lên nam châm thử hoặc dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong nó. Người ta lợi dụng tính chất này để nhận biết không gian có từ trường.

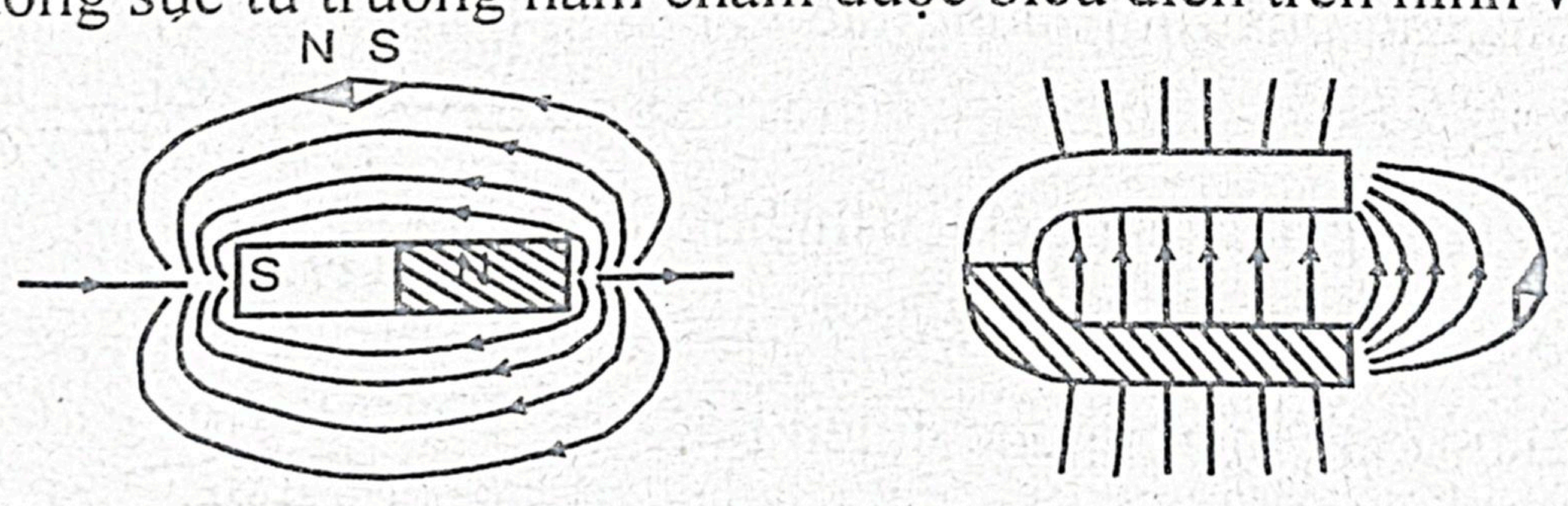
- Đường sức từ : Là những đường vẽ trong từ trường, dùng để mô tả từ trường một cách trực quan bằng phương pháp hình học, rút ra từ sự quan sát tác dụng của từ trường lên các nam châm thử và sự định hướng của các nam châm thử trong từ trường.

- Từ phổ là hình ảnh thu được từ thực nghiệm giúp ta có thể biết gần đúng về dạng và sự phân bố các đường sức từ .

2- Từ trường của nam châm :

- Bất kì nam châm nào cũng có hai cực : cực bắc (N) và cực nam (S) . Xung quanh nam châm có từ trường .

- Đường sức từ trường nam châm được biểu diễn trên hình vẽ (H.233)



a/ Nam châm thẳng b/ Nam châm chữ U

(H.233)

- Hai nam châm đặt gần nhau , thông qua từ trường chúng tương tác với nhau :

+ Các cực cùng tên đẩy nhau .

+ Các cực khác tên hút nhau .

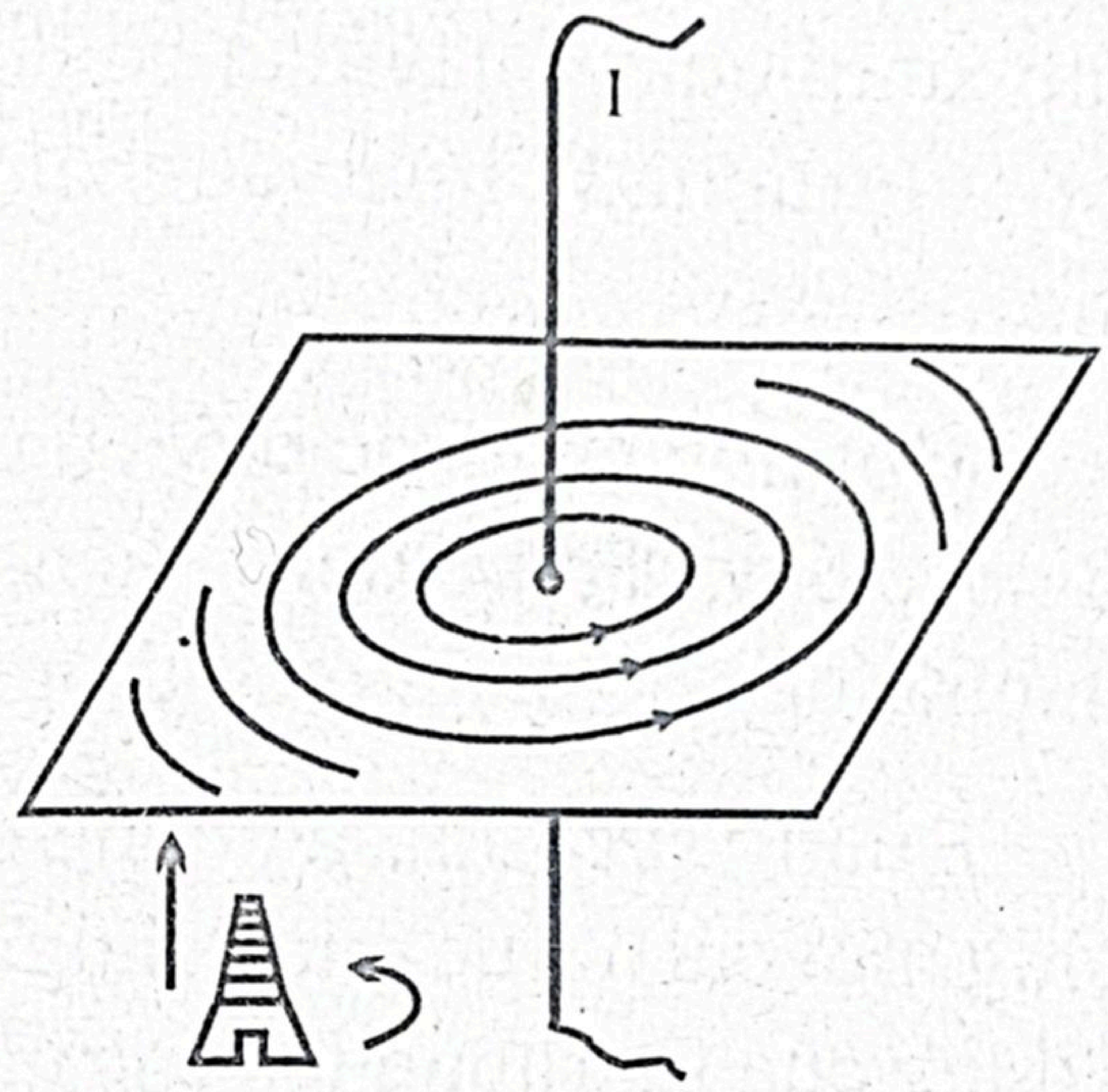
- Chiều của đường sức từ : Đi ra từ cực bắc và đi vào cực nam của nam châm .

3 - Từ trường của dòng điện :

- Bất kì dòng điện nào cũng gây ra xung quanh nó một từ trường .

- Hai dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt gần nhau , thông qua từ trường , chúng tương tác với nhau .

a) Từ trường của dòng điện trong dây dẫn thẳng dài :

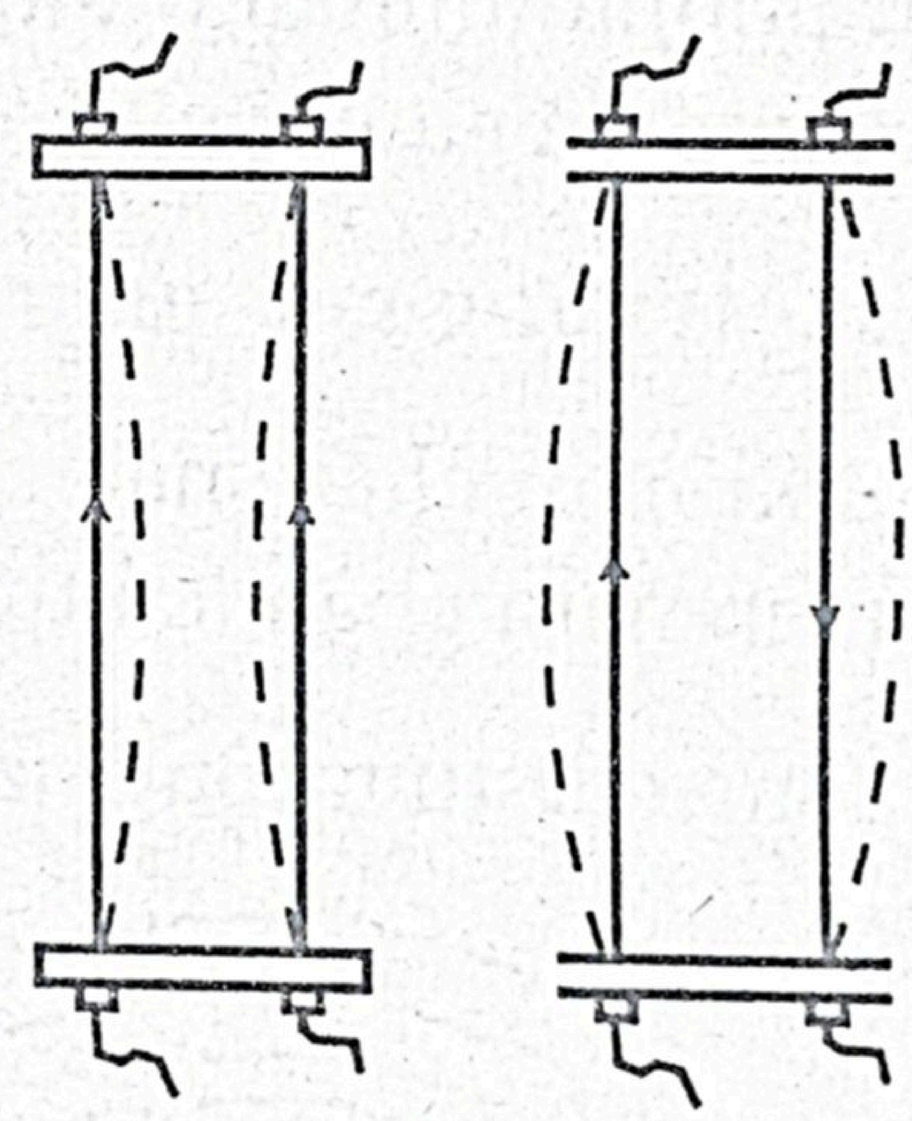


(H.234)

Đường sức của từ trường là những đường tròn đồng tâm nằm trong những mặt phẳng vuông góc với phương dây dẫn, có tâm trên trục của dây dẫn (H.234).

Càng gần dây dẫn từ trường càng mạnh, càng xa dây dẫn từ trường càng yếu dần .

Để xác định chiều của các đường sức từ người ta dùng qui tắc cái đinh ốc: quay cái đinh ốc tiến theo chiều dòng điện, khi đó chiều quay của cái đinh ốc là chiều của đường sức từ.

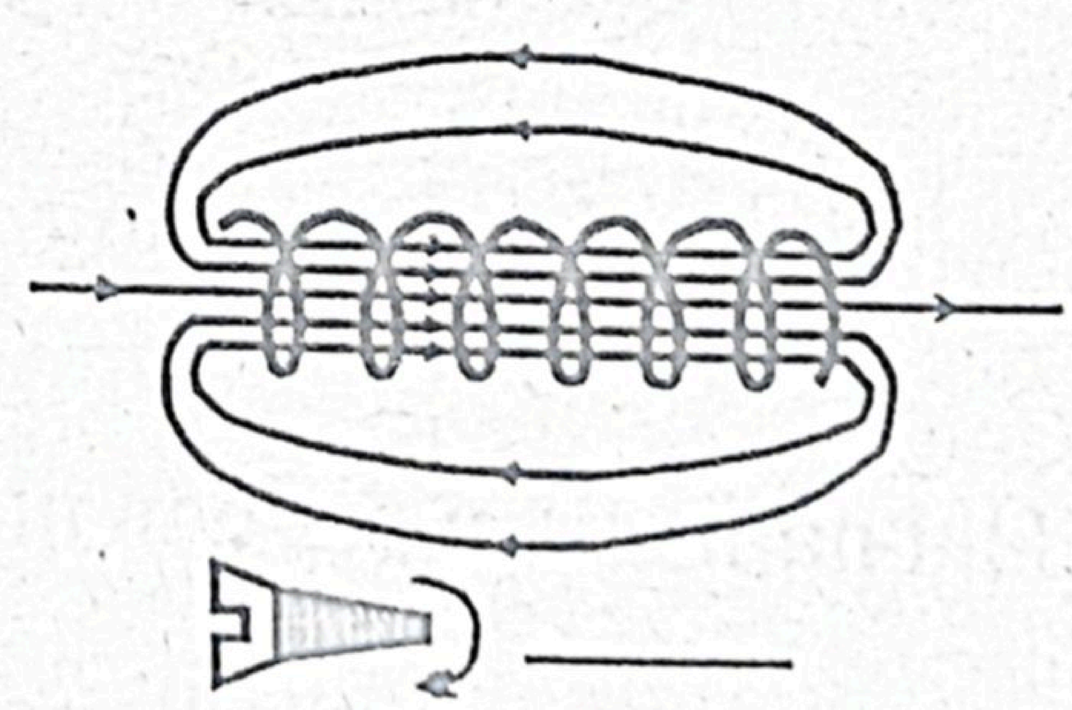

(H.235)

Hai dây dẫn thẳng dài có dòng điện chạy qua đặt gần nhau thì tương tác với nhau. Xem (H.235)

+ Hai dòng điện cùng chiều thì hút nhau.

+ Hai dòng điện ngược chiều thì đẩy nhau.

b) Từ trường của dòng điện trong ống dây :

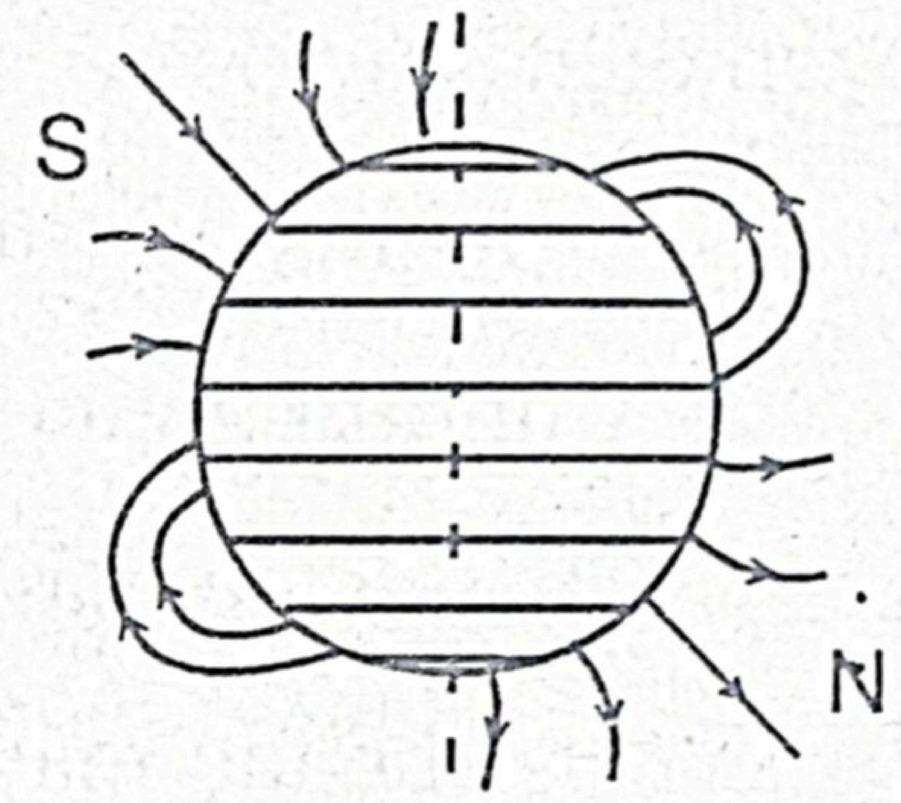

(H.236)

Một ống dây gồm nhiều vòng dây quấn sát nhau có dòng điện chạy qua thì đường sức của từ trường ống dây có hình

ảnh giống như đường sức từ của một nam châm thẳng (H. 236).

- Để xác định chiều đường sức từ của ống dây,người ta dùng qui tắc vặn cái đinh ốc . Đặt cái đinh ốc song song với trục ống dây. Quay cái đinh ốc theo chiều dòng điện , khi đó chiều tiến của cái đinh ốc là chiều sức từ trong lòng ống dây. Về phương diện từ , một ống dây có dòng điện chạy qua tương đương với một nam châm .

c) Từ trường của trái đất



(H.236)

- Trái đất cũng gây ra từ trường vì trong lòng trái đất có dòng điện khổng lồ và trên tầng cao của khí quyển cũng có những dòng điện .

Các cực từ của trái đất không trùng với địa cực mà chỉ ở gần các địa cực .

+ Cực từ nam của trái đất ở gần cực bắc địa lý .

+ Cực từ bắc của trái đất ở gần cực nam địa lý . (Xem H.236) Nhờ có từ trường của trái đất , để xác định phương hướng người ta dùng kim nam châm hay la bàn.

4- Tác dụng của từ trường lên dòng điện :

- Một đoạn dây dẫn có dòng điện chạy qua đặt trong từ trường và không song song với các đường sức từ , thì có lực từ tác dụng lên nó .

Chiều của lực xác định bằng qui tắc bàn tay trái. Đặt bàn tay trái hứng các đường sức từ, nếu chiều từ cổ tay đến các đầu ngón tay theo chiều của dòng điện thì ngón tay cái choãi ra 90^0 chỉ chiều của lực từ tác dụng lên dây dẫn .

- Đặt một khung dây trong từ trường sao cho mặt phẳng khung dây không vuông góc với các đường sức của từ trường thì lực từ tác dụng lên khung dây có dòng điện chạy qua có xu hướng làm khung dây quay quanh trục của nó.

+ Nếu có dòng điện không đổi chiều , khung dây không quay liên tục , sau một thời gian dao động quanh vị trí mà mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ , nó sẽ đứng yên ở vị trí ấy .

+ Nếu cứ sau nửa vòng quay, dòng điện trong khung đổi chiều một lần một cách hợp lý thì khung có thể quay liên tục .

II. CẢM ỨNG ĐIỆN TỪ

1- Hiện tượng cảm ứng điện từ :

Hiện tượng cảm ứng điện từ là hiện tượng xuất hiện dòng điện trong mạch điện vì các lý do sau :

+ Mạch điện cắt đường sức từ (Hay khi các đường sức từ bị cắt bởi mạch điện).

+ Khi có từ trường biến đổi xuyên qua mạch điện kín.

2- Ứng dụng của hiện tượng cảm ứng điện từ :

+ Chế tạo máy phát điện .

+ Chế tạo máy biến thế dùng trong đời sống và trong việc truyền tải điện năng đi xa .

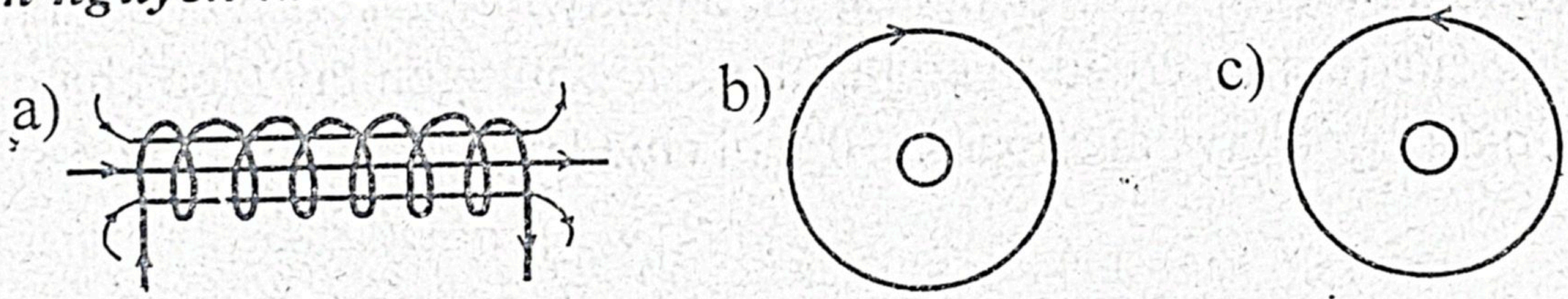
+ Hiện tượng cảm ứng điện từ còn có nhiều ứng dụng quan trọng khác trong khoa học và đời sống .

B. BÀI TẬP

BÀI TẬP ÁP DỤNG

Bài tập 1

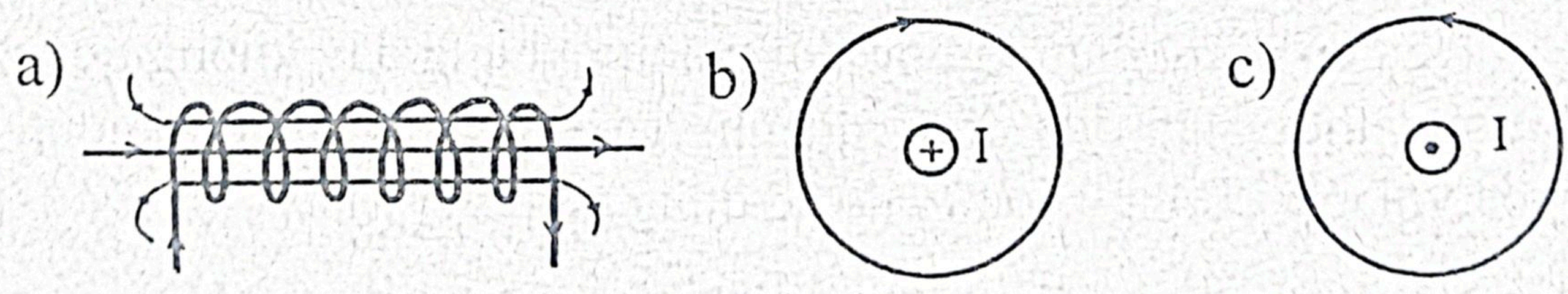
Hãy vẽ thêm chiều dòng điện trong các hình vẽ (H.238) và giải thích nguyên tắc của cách vẽ .



(H.238)

a: Ống dây ; b và c: Dòng điện thẳng dài.

Hướng dẫn :



(H.239)

- Chiều dòng điện và chiều đường sức từ trong mỗi trường hợp phải tuân theo qui tắc vặn cái đinh ốc .

- Chiều dòng điện được biễu diễn như hình vẽ (H.239)

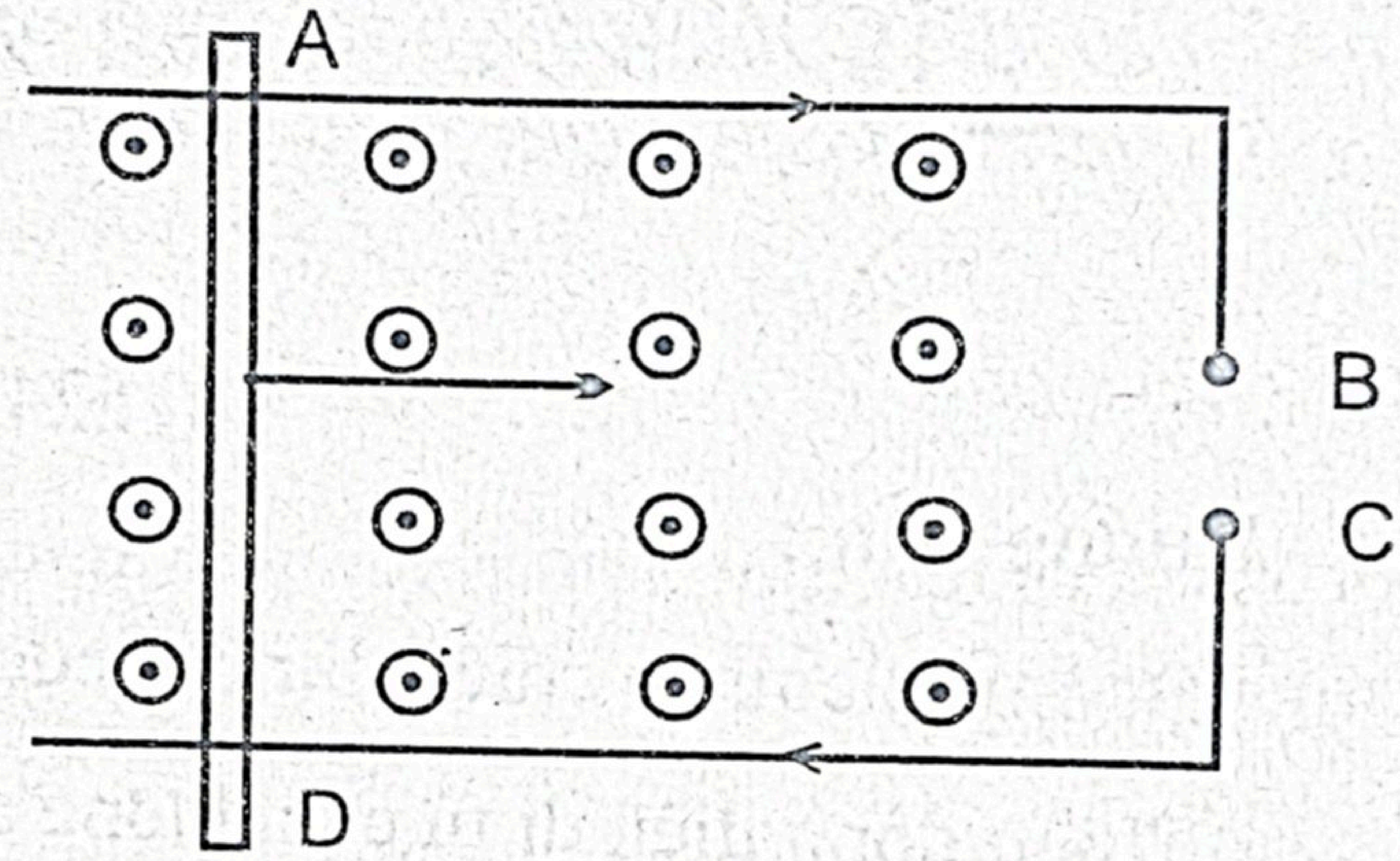
Bài tập 2

Hãy xác định dấu của các cực của nguồn điện BC ở hình vẽ (H.240). Chiều mũi tên trên đoạn AD chỉ chiều chuyển động của dây dẫn AD (Chiều lực từ). Các dấu ⊙ chỉ chiều của đường sức từ trường hướng vuông góc với mặt phẳng hình vẽ chiều từ sau ra trước.

Hướng dẫn :

- Chiều lực từ, đường sức từ và chiều dòng điện tuân theo qui tắc bàn tay trái .

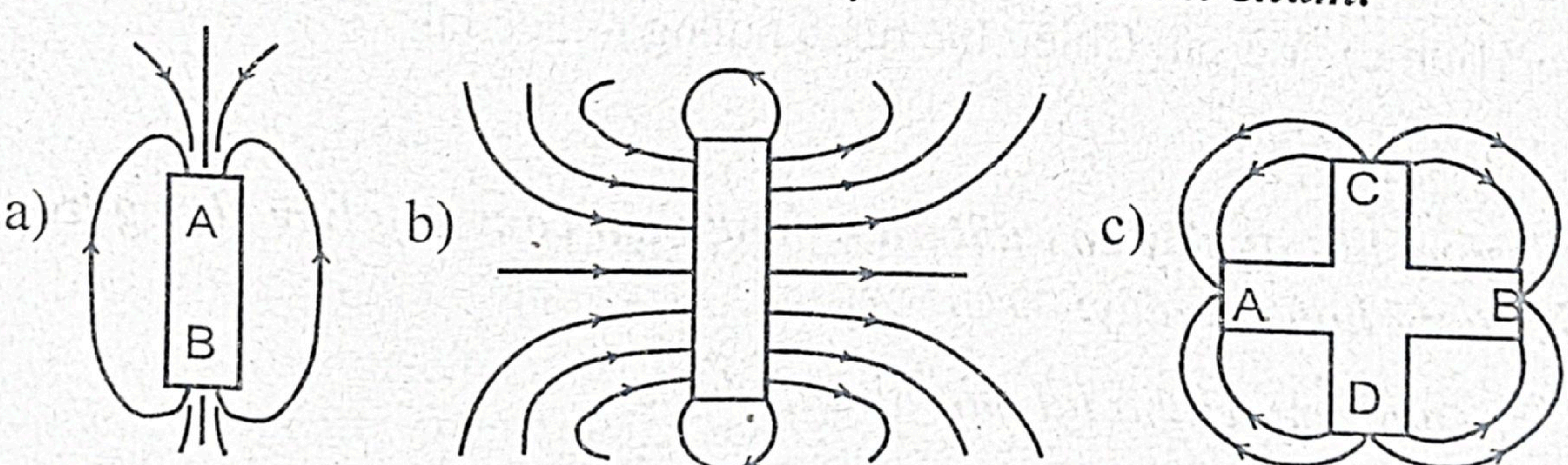
- Theo qui tắc ấy chiều của dòng điện trong đoạn AD đi từ D đến A do đó B là cực âm và C là cực dương



(H.240)

Bài tập 3

Trên hình vẽ (H.241). Hướng các đường sức từ của nam châm đã được biết trước. Dựa trên nguyên tắc nào có thể xác định chính xác các cực của nam châm . Hãy chỉ ra các cực của mỗi nam châm.



(H.241)

Hướng dẫn :

Đường sức từ của nam châm có hướng đi ra từ cực bắc và đi vào cực nam .

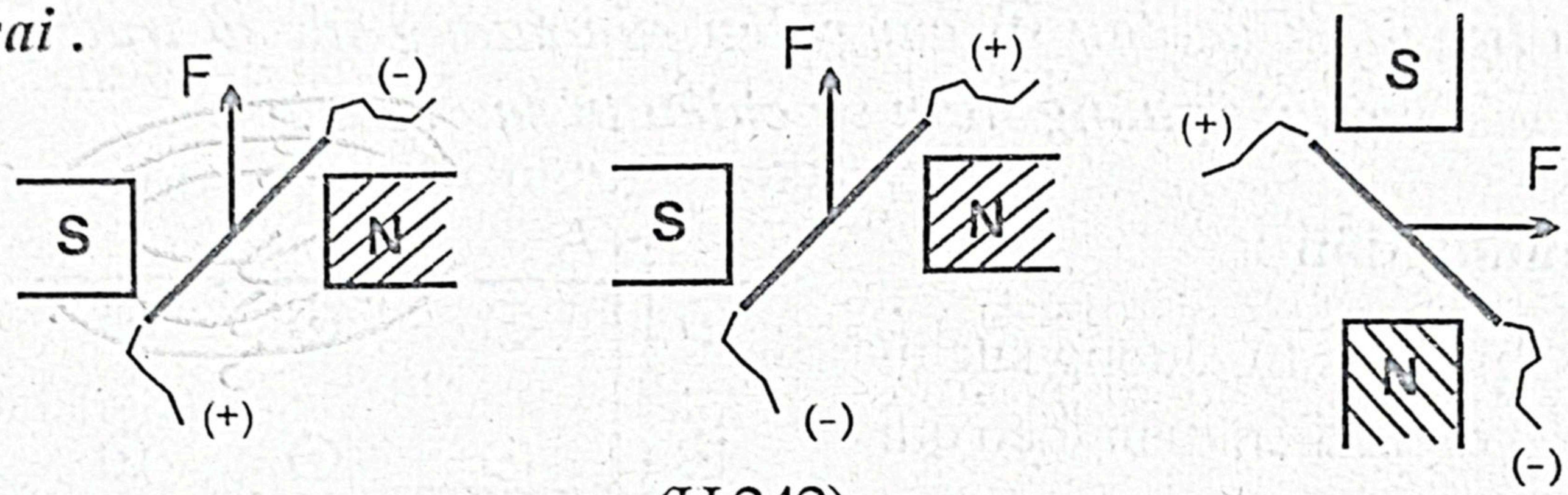
- Hình a) : A là cực nam ; B là cực bắc .

- Hình b) : Bên trái là cực nam ; Bên phải là cực bắc .

- Hình c) : A, B là cực nam ; C, D là cực bắc .

Bài tập 4

Hãy sử dụng quy tắc bàn tay trái kiểm tra các hình vẽ dưới đây (H.242) . Cho biết hình nào có lực từ chỉ đúng hướng và sửa lại những hình vẽ sai .



(H.242)

Hướng dẫn :

- Đường sức từ có chiều đi ra từ cực bắc , đi vào từ cực nam .

- Chiều dòng điện đi từ cực dương sang cực âm .

- Chiều lực từ , chiều đường sức từ và chiều dòng điện tuân theo quy tắc bàn tay trái .

- Hình a) Vẽ đúng .

- Hình b) Vẽ sai. Chiều lực từ có hướng ngược lại.

- Hình c) Vẽ sai. Chiều lực từ có hướng ngược lại.

Bài tập 5

Trong khung dây có xuất hiện dòng điện cảm ứng hay không trong các trường hợp sau đây:

a) Đưa nam châm lại gần khung dây .

b) Dịch chuyển khung dây ra xa nam châm .

c) Đặt khung dây trong lòng một khung dây khác có dòng điện chạy qua .

d) Từ từ kéo khung dây ra khỏi lòng một khung dây khác đang có dòng điện chạy qua.

Hướng dẫn :

Trường hợp a và b , có dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch , vì từ trường trong khung dây biến thiên.

a- Từ trường mạnh dần.

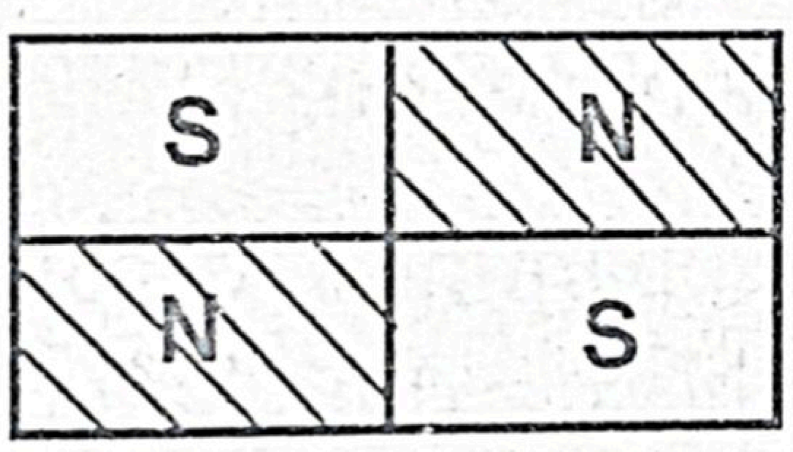
b- Từ trường yếu dần.

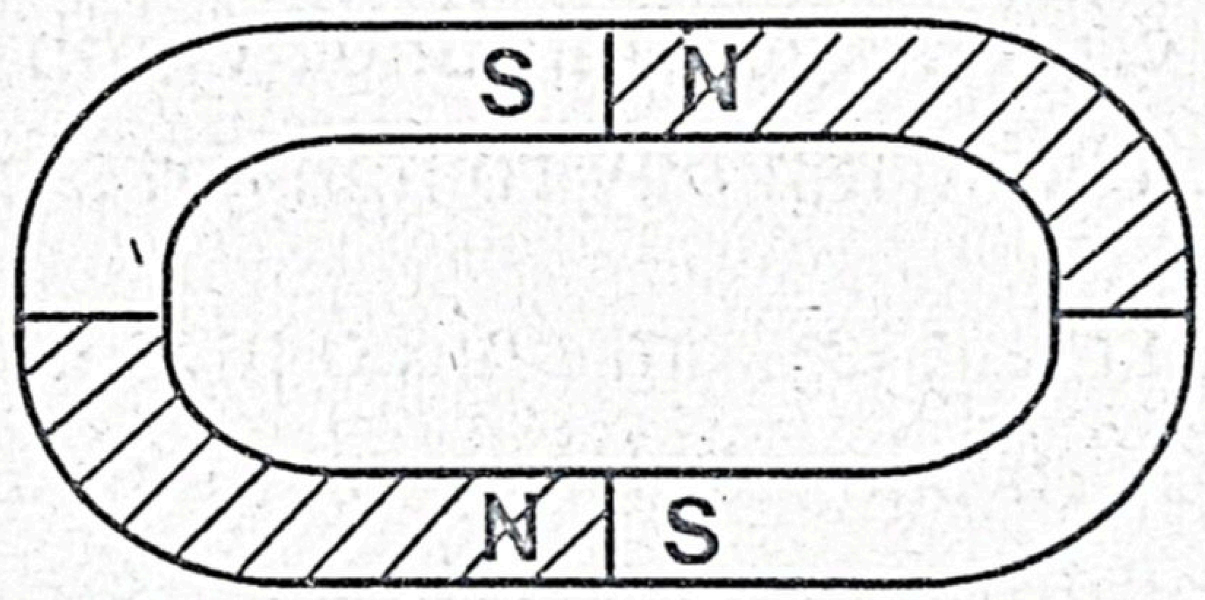
- Trường hợp c) không có dòng điện cảm ứng xuất hiện trong mạch vì từ trường qua khung dây không biến thiên.

- Trường hợp d) có dòng điện cảm ứng kể từ lúc khung dây bắt đầu ló ra ngoài khung dây lớn có dòng điện. Trong khi khung dây còn nằm trọn vẹn trong lòng khung dây lớn có dòng điện, mặc dù kéo khung dây nhưng từ trường trong nó vẫn không biến thiên.

Bài tập 6

Để bảo quản các nam châm thẳng hay nam châm hình chữ U, người ta thường sắp xếp chúng như hình vẽ (H.243). Hãy giải thích tại sao người ta lại làm như vậy?





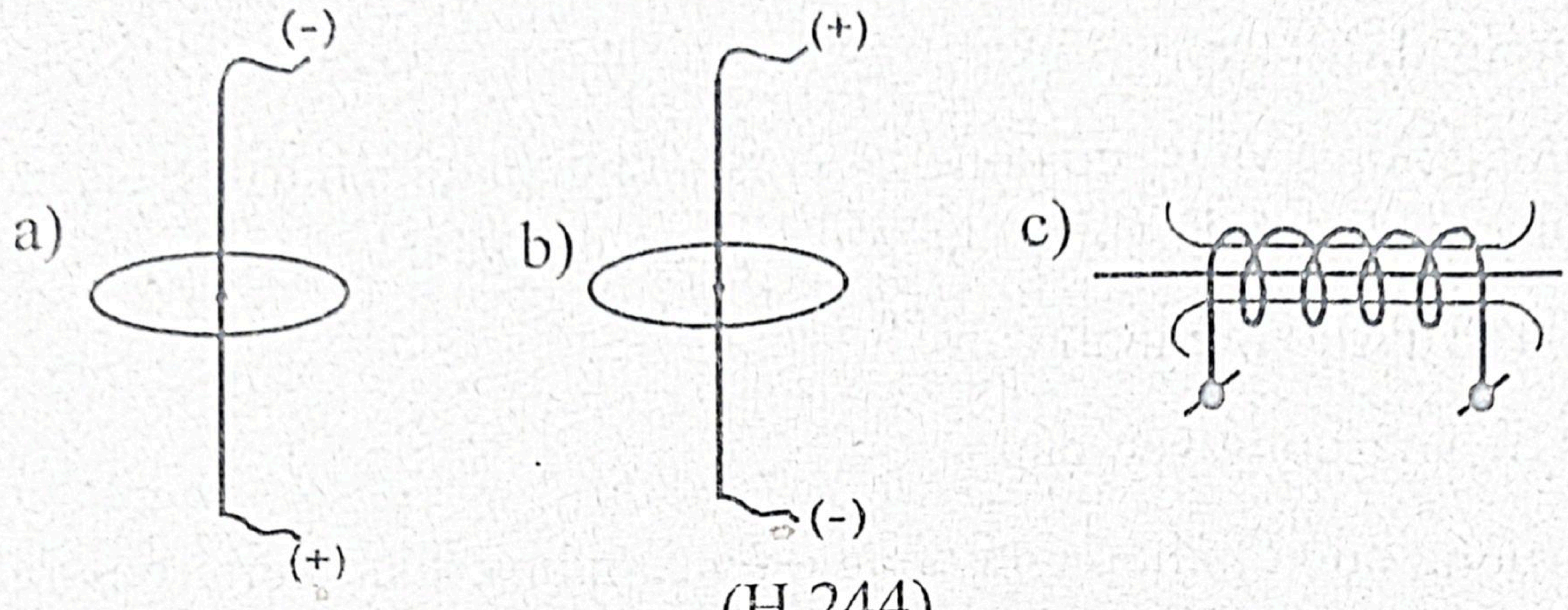
(H.243)

Hướng dẫn :

Làm như vậy để mạch từ được khép kín và nam châm không bị tổn hao năng lượng. Đường sức từ ra từ cực bắc của nam châm (1) vào thẳng cực nam của nam châm (2) và đường sức từ đi ra từ cực bắc của nam châm (2) cũng vào thẳng cực nam của nam châm (1).

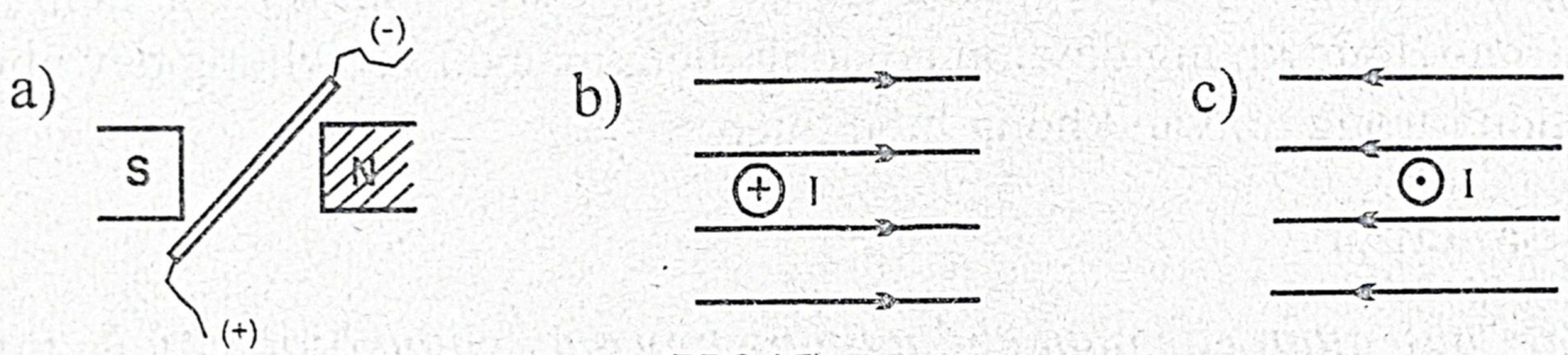
BÀI TẬP TỰ GIẢI

V.1.- Hãy vẽ các mũi tên chỉ hướng của đường sức từ xung quanh các dây dẫn và ống dây trong hình vẽ dưới đây (H.244).



(H.244)

V.2- Hãy vẽ các mũi tên chỉ hướng của lực từ tác dụng lên các đoạn dây dẫn trong hình vẽ dưới đây (H.245).



(H.245)

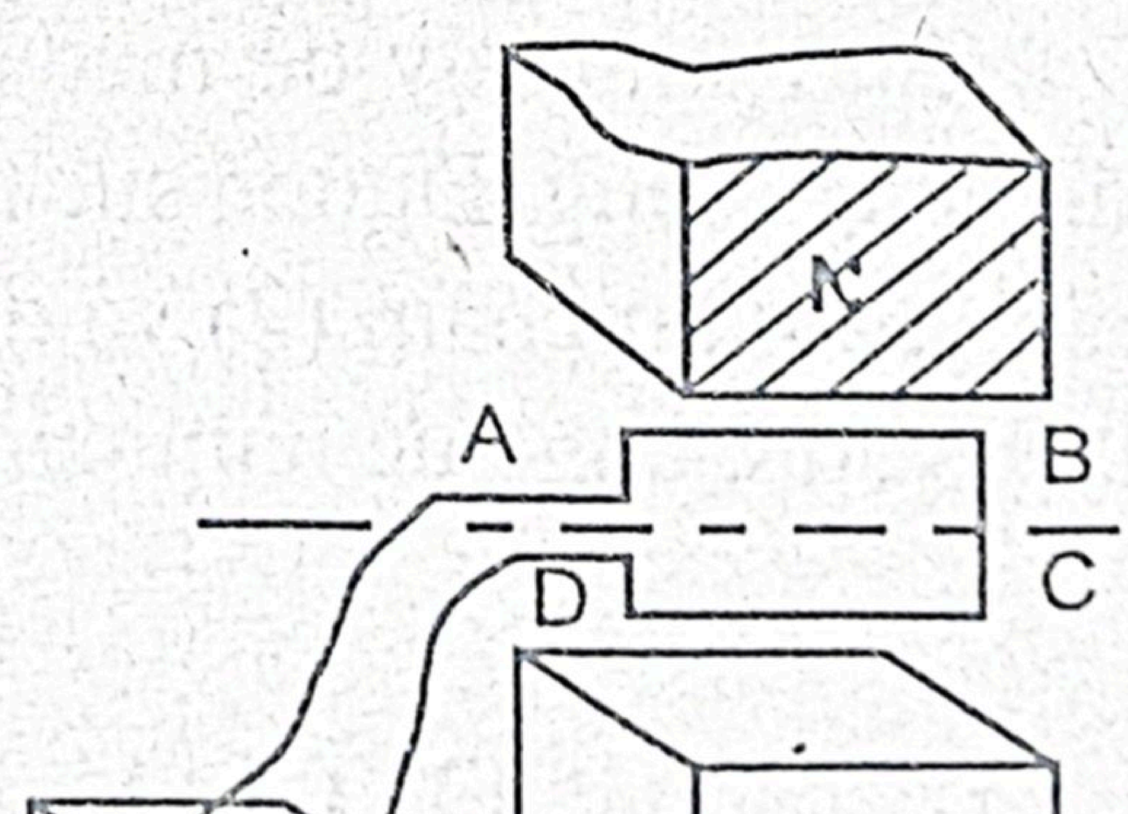
V.3- Có một thanh nam châm và một thanh sắt giống hệt nhau. Bằng cách nào có thể xác định được chính xác đâu là thanh nam châm, đâu là thanh sắt. Hãy trình bày rõ nguyên tắc của cách làm đó.

V.4- Trong tay em chỉ có một kim nam châm nhỏ, đã bị mất kí hiệu của các cực từ của nó. Bằng cách nào em có thể xác định lại chính xác các cực từ của kim nam châm đó?

V.5- Một quả cầu nhỏ, nhẹ bằng bấc treo vào sợi tơ mảnh. Người ta tích điện âm cho quả cầu sau đó đưa cực bắc của một thanh nam châm thẳng đến gần quả cầu. Hỏi quả cầu có tương tác với nam châm không?

V.6- Một khung dây dẫn quay quanh trong từ trường của một nam châm theo chiều kim đồng hồ. Hãy xác định các cực của bộ ắc quy cung cấp điện cho khung. Khung có quay liên tục không? Tại sao? Xem (H.246).

Muốn khung quay liên tục cần phải làm gì?



(H.246)

V.7- Một học sinh cho rằng ở đâu có điện trường thì ở đó có từ trường. Theo em nói như vậy có chính xác không? Tại sao?

V.8- Đầu tiên người ta đưa một vật nhiễm điện âm tiếp xúc với quả cầu của một tĩnh điện kế, sau đó lấy quả cầu ra và đưa cực bắc của một thanh nam châm tới gần quả cầu của tĩnh điện kế. Điều gì sẽ xảy ra?

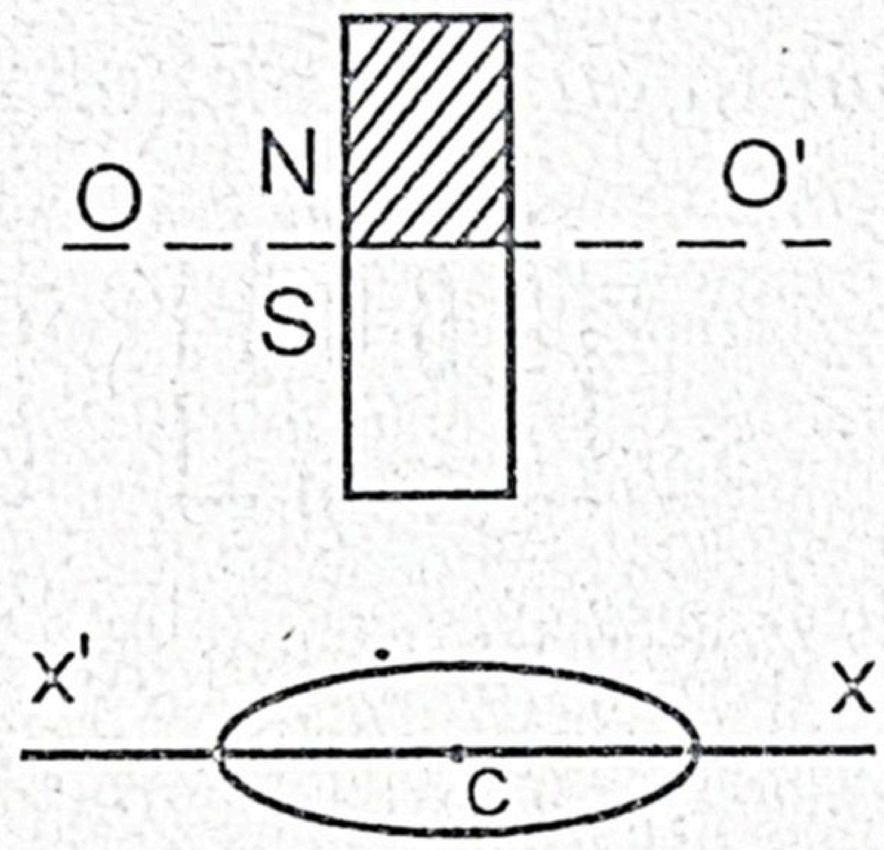
V.9- Các cực từ cùng tên thì đẩy nhau nhưng tại sao cực bắc của la bàn lại chỉ phương bắc? Hãy giải thích?

V.10- Một thanh nam châm thẳng đặt vuông góc với mặt phẳng của một khung dây kín. (H.247). Hiện tượng cảm ứng điện từ có xảy ra không nếu:

a/ Quay nam châm quanh trục OO', giữ cố định khung dây.

b/ Cố định nam châm và quay khung dây quanh trục xx'.

c/ Quay khung dây quanh tâm C của nó và cố định nam châm.

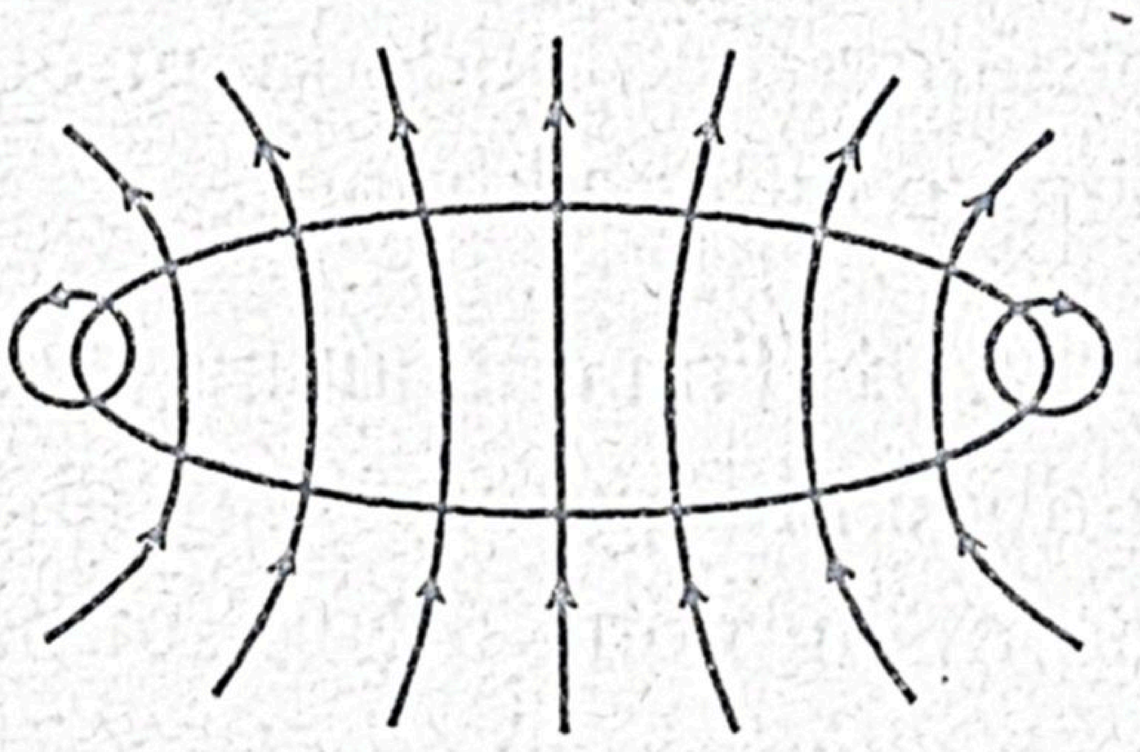


(H.247)

BÀI TẬP NÂNG CAO

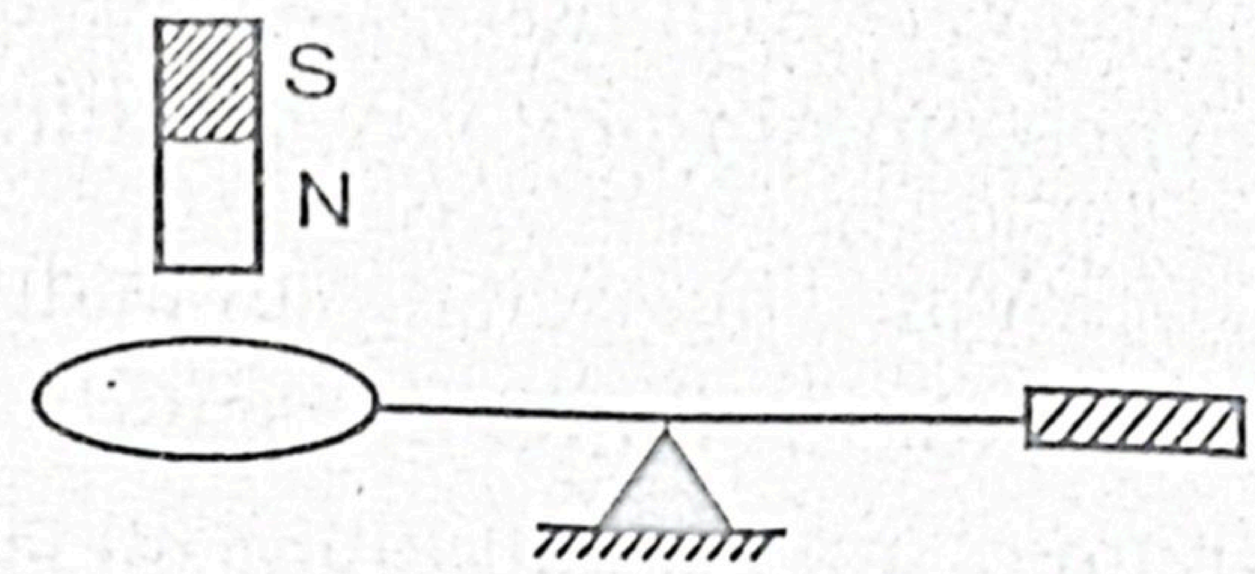
V.11- Có hai que đan bằng thép giống hệt nhau. Một trong hai que đã bị nhiễn từ. Làm thế nào biết được que đan nào bị nhiễm từ (không được dùng bất kỳ một vật nào khác)

V.12- Một dòng điện trong dây dẫn hình tròn gây ra xung quanh nó một từ trường có các đường sức từ biểu diễn như hình vẽ (H.248). Hãy vẽ mũi tên chỉ hướng của dòng điện trong dây dẫn.


(H.248)

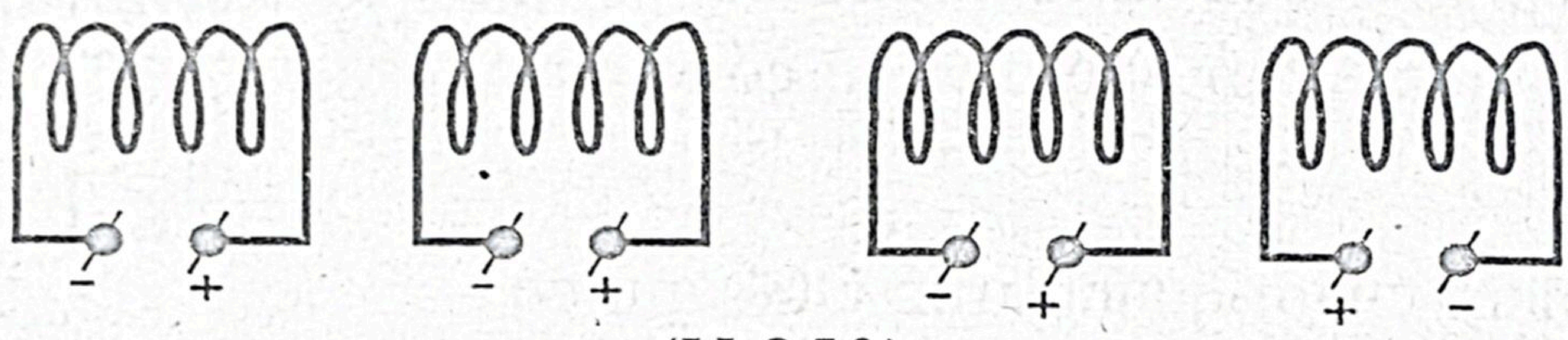
V.13- Có hai hộp kín. Hộp A chứa một thanh nam châm thẳng , hộp B có một ống dây có dòng điện chạy qua, làm thế nào để xác định chính xác hộp nào có chứa nam châm, hộp nào có chứa ống dây.

V.14- Một vòng kim loại gắn trên một thanh mảnh, đầu kia có một tải trọng như hình vẽ (H.249) thanh nằm cân bằng trên điểm tựa O và lúc đó thanh nam châm được giữ cố định. Điều gì sẽ xảy ra khi đưa cực bắc của nam châm ra xa vòng dây.



(H.249)

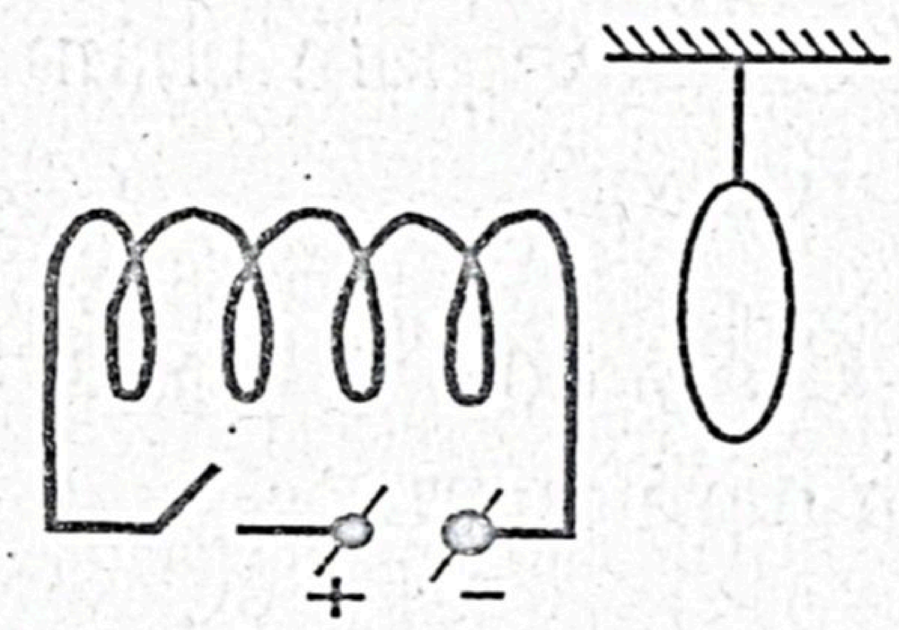
V.15- Các ống dây được nối với các nguồn điện đặt gần nhau như hình vẽ (H.250) Hãy chỉ ra các trường hợp các ống dây hút nhau; đẩy nhau. Hãy giải thích vì sao chúng lại hút hoặc đẩy nhau?



(H.250)

V.16- Người ta treo một vòng dây kim loại mảnh song song với mặt ống dây .

Hiện tượng gì sẽ xảy ra nếu đóng khóa K để dòng điện chạy trong ống dây (xem H.251).



(H.251)

V.17- Đặt một kim nam châm dưới một dây đồng. Khi có dòng điện đi qua dây dẫn thì kim bị lệch khỏi vị trí ban đầu. Nếu thay dây đồng bằng một dung dịch nước kiềm đựng trong ống thủy tinh mỏng, thì kim nam châm có bị lệch không?

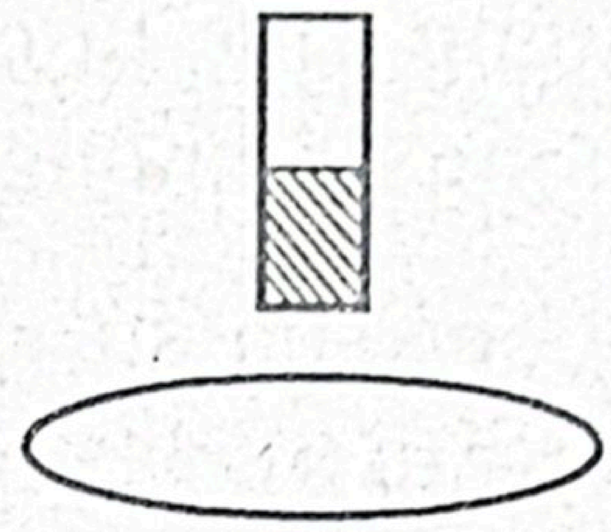
V.18- Trái đất hút mặt trăng ; cái lược nhựa sau khi cọ xát với dạ có thể hút được những mẩu giấy nhẹ, dây dẫn AB có dòng điện hút dây dẫn CD cũng mang dòng điện. Em hãy chỉ ra trong các lực hút trên, lực hút nào thuộc tương tác từ và nêu tên các loại tương tác còn lại.

V.19- Một ống dây dẫn được treo bằng một sợi dây không dẫn điện . Ống dây ở trạng thái cân bằng, trục ống dây nằm ngang. Ống dây được treo trong từ trường đều, lớn hơn từ trường trái đất rất nhiều . Hỏi khi cho dòng điện vào ống dây thì nó sẽ định hướng như thế nào, nếu từ trường ngoài có hướng từ đông sang tây?

V.20- Một thanh thép (không bị nhiễm từ) và một thanh nam châm giống hệt nhau về hình dạng. Đưa lần lượt hai thanh này lại gần một vòng dây đồng treo thẳng đứng bằng một sợi dây không dẫn điện. Hiện tượng gì sẽ xảy ra? Bằng cách nào có thể xác định thanh nào là thanh nam châm thanh nào là thanh thép?

V.21- Một người dùng một ampe kế rất nhạy nối hai thanh ray của một đường xe lửa. Khi xe lửa chạy ở đoạn đường gần đó. Kim ampe kế bị lệch . Hãy giải thích hiện tượng?

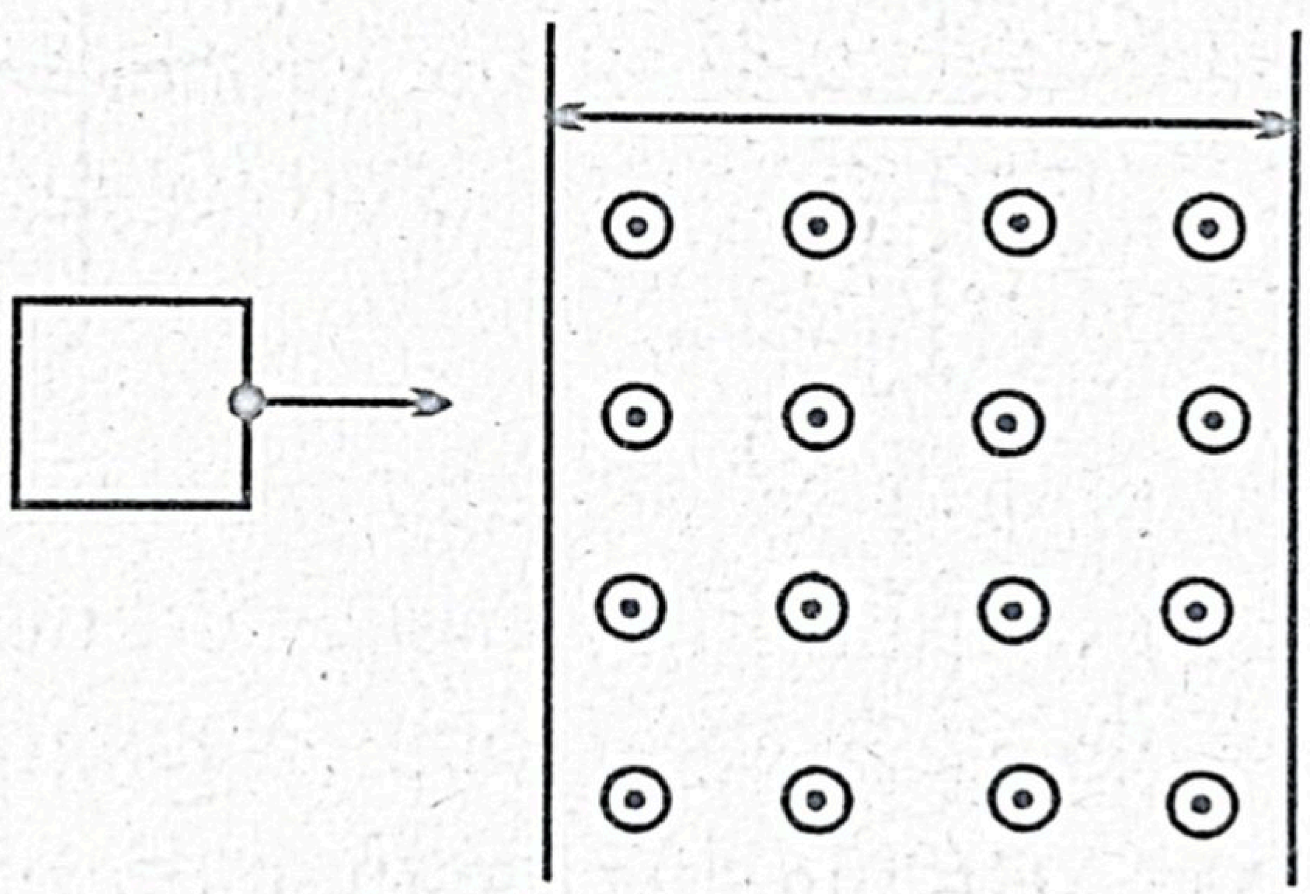
V.22- Đặt một nam châm thẳng bên trong một vòng dây dẫn tròn. điện trở của vòng dây rất nhỏ. Khi nâng thanh nam châm lên thì vòng dây cũng bị nâng lên theo. Hãy giải thích? (Xem H. 252)



(H.252)

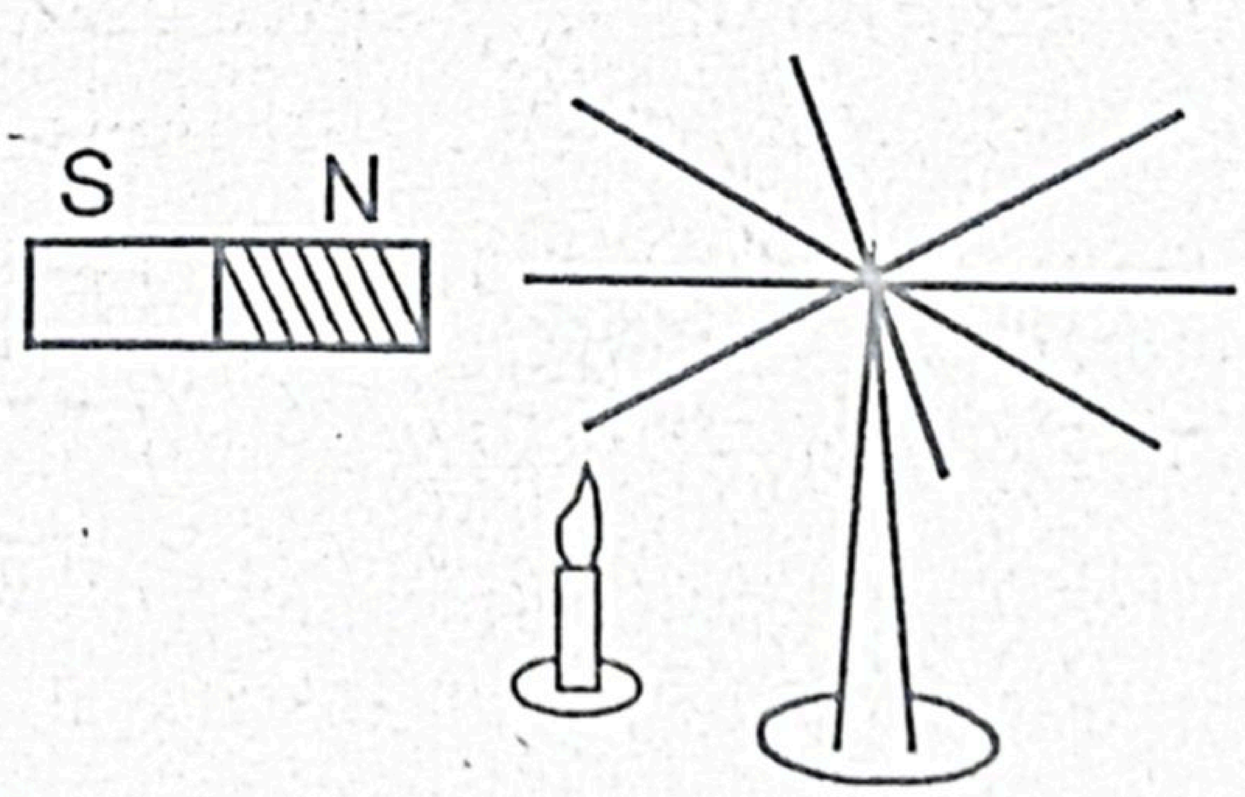
V.23- Có hai thanh nam châm giống hệt nhau, được đặt ở cùng một độ cao như nhau. Người ta thả rơi hai nam châm một cách đồng thời. Nam châm A rơi tự do trong không khí. Nam châm B rơi xuyên qua một ống dây đã được nối kín hai đầu với nhau. Hai nam châm này có rơi xuống đất cùng một lúc không? Hãy giải thích?

V.24- Một khung dây kín hình vuông có cạnh a = 10 cm dịch chuyển với vận tốc V = 1 cm/s đi qua một khu vực có từ trường sao cho mặt phẳng khung dây luôn vuông góc với các đường sức từ . Biết khu vực có từ trường dài l = 24 cm như hình vẽ. (H.253). Tìm khoảng thời gian trong khung có dòng điện cảm ứng.



(H.253)

V.25- Một cái chong chóng gồm những cánh bằng các lá sắt. Đặt chong chóng gần cực bắc của một nam châm. Khi đưa ngọn lửa lại gần một cánh của chong chóng thì thấy chong chóng quay. Hãy giải thích? (H.254)



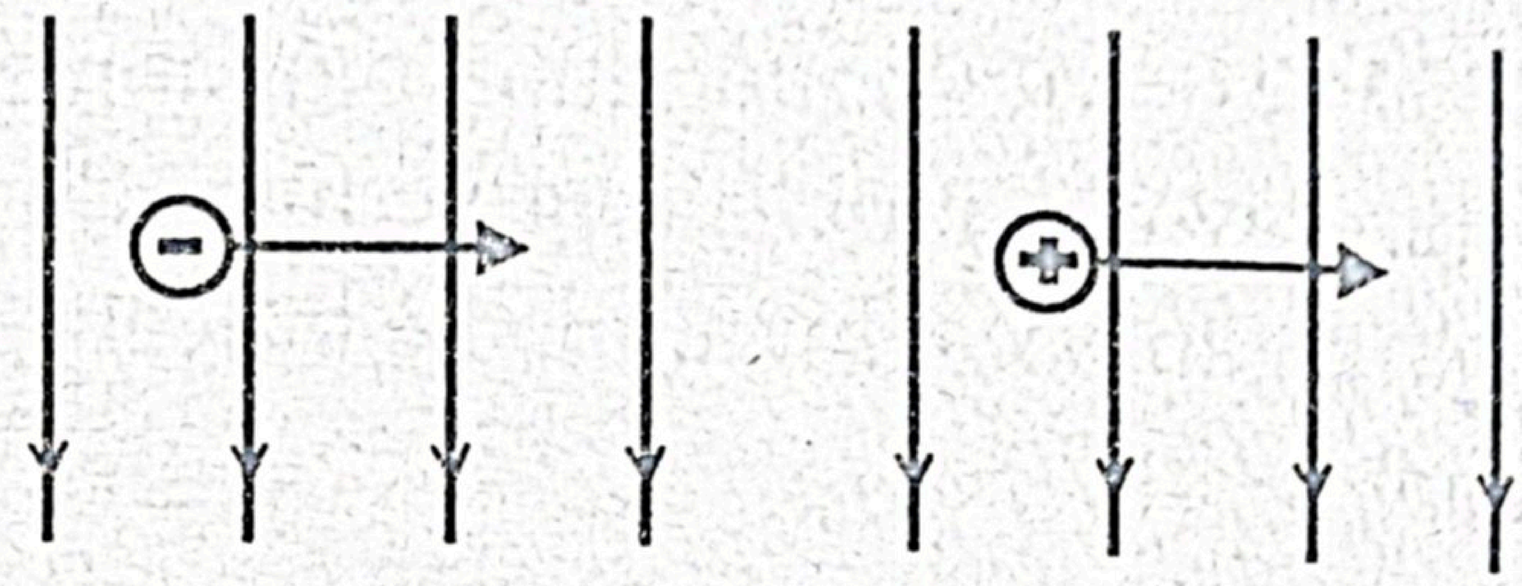
(H.254)

V.26- Dựa vào hướng của lực từ taïc duûng lãn coï doìng âiãûn chaûy qua hãy trả lời các câu hỏi sau dây:

a/ Một electron bay trong từ trường có bị lực từ tác dụng không?

b/ Một ion dương bay trong từ trường , lực từ có tác dụng lên ion dương dó không?

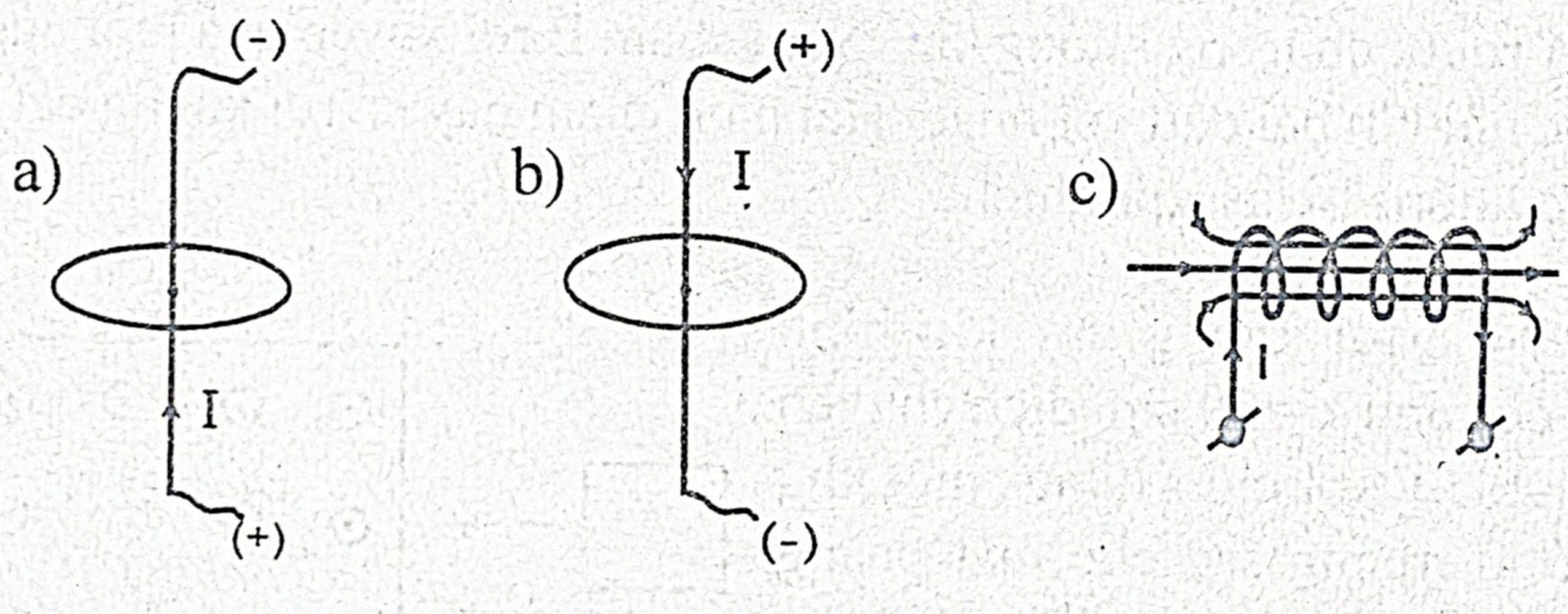
c/ Giả sử electron và ion bay trong từ trường như hình vẽ (H.255). Hãy xác định lực từ tác dụng lên electron và ion.



(H.255)

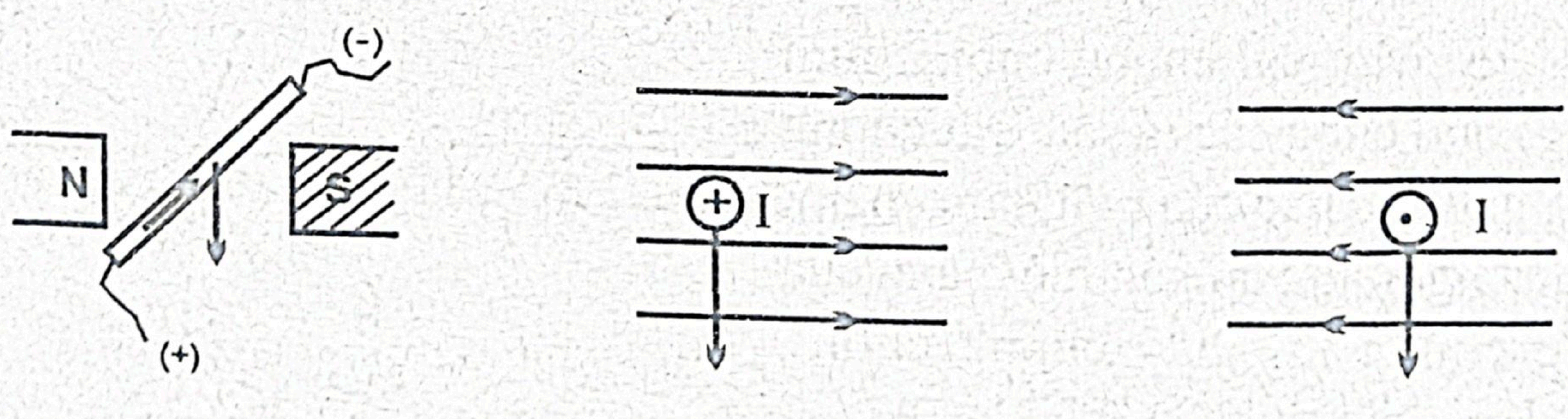
C. HƯỚNG DẪN GIẢI VÀ ĐÁP SỐ

V.1- Sử dụng qui tắc vặn cái đinh ốc, hướng các đường sức từ được biểu diễn như hình vẽ (H.256)



(H.256)

V.2- Hướng của lực từ được biểu diễn như hình vẽ (H.257) (Sử dụng qui tắc bàn tay trái).



(H.257)

V.3- Đối với nam châm thẳng từ trường mạnh ở những cực từ và yếu hơn ở chính giữa thanh nam châm. Vậy để xác dịnh thanh nam châm có thể thực hiện như sau :

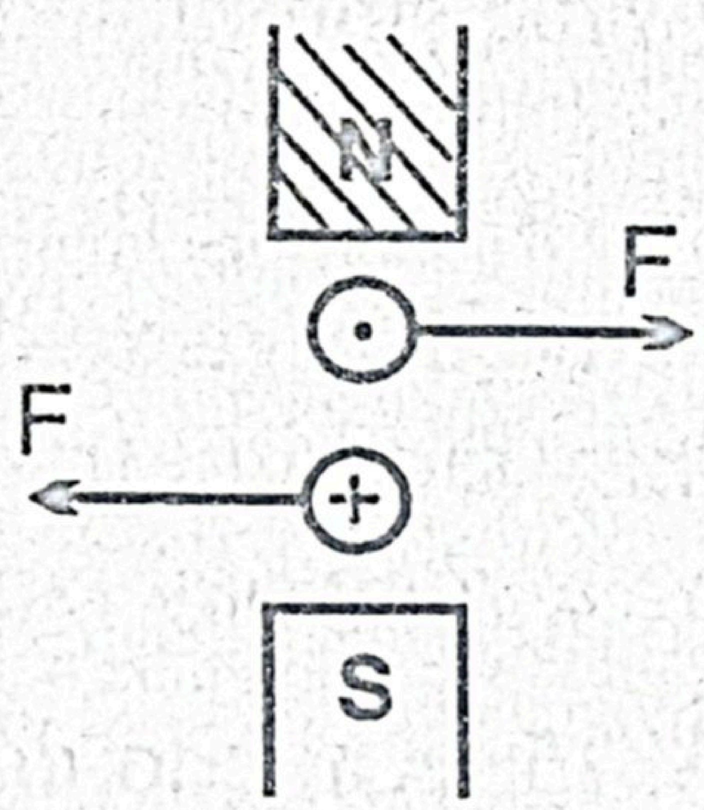
- Đưa một dầu của thanh A vào giữa thanh B sau dó dưa một đầu của thanh B vào giữa thanh A.

- Nếu trường hợp đầu ta cảm nhận được lực hút mạnh hơn so với trường hợp thứ hai thì thanh A là nam châm. Nếu ngược lại thì thanh B là nam châm.

V.4- Đặt kim nam châm cho quay tự do, chờ cho kim nam châm dừng hẳn. Đầu chỉ hướng bắc là cực nam của nam châm, đầu còn lại là cực bắc.

V.5- Từ trường không tác dụng lên điện tích đặt cố định, nhưng quả cầu vẫn bị hút về phía nam châm. Nam châm ở đây đóng vai trò là vật chưa bị nhiễm điện, khi đưa lại gần quả cầu nó bị nhiễm điện do hưởng ứng. Phần gần quả cầu tích điện dương, phần kia tích điện âm do đó lực hút tĩnh điện sẽ mạnh hơn lực đẩy. Mặt khác vì quả cầu nhẹ nên thấy nó bị hút về phía nam châm.

V.6- Muốn khung quay theo chiều kim đồng hồ, lực tác dụng lên đoạn AB và CD phải có chiều như hình vẽ (H.258). Để đạt được điều đó dòng điện phải có chiều từ B đến A (Hay từ C đến D) đo đó cực (2) là cực dươngcực (1) là cực âm.



(H.258)

- Khung không quay liên tục được vì trong nửa vòng quay tiếp theo lực từ tác dụng lên mỗi đoạn AB và CD sẽ có hướng ngược lại, thanh sẽ dao động quanh vị trí mà mặt phẳng khung dây vuông góc với các đường sức từ và dừng lại ở đó.

- Muốn khung quay liên tục thì ở hai đầu khung dây phải lắp thêm một bộ góp.

V.7- Ý kiến như vậy chưa hẳn là sai, vì thực ra có thể thấy điện trường là do điện tích gây ra .

- Nếu điện tích chuyển động thì chắc chắn nó gây ra từ trường.

- Nếu điện tích là đứng yên thì một quan sát viên chuyển động so với

điện tích đó sẽ nói rằng xung quanh điện tích tồn tạo cả điện trường lẫn từ trường.

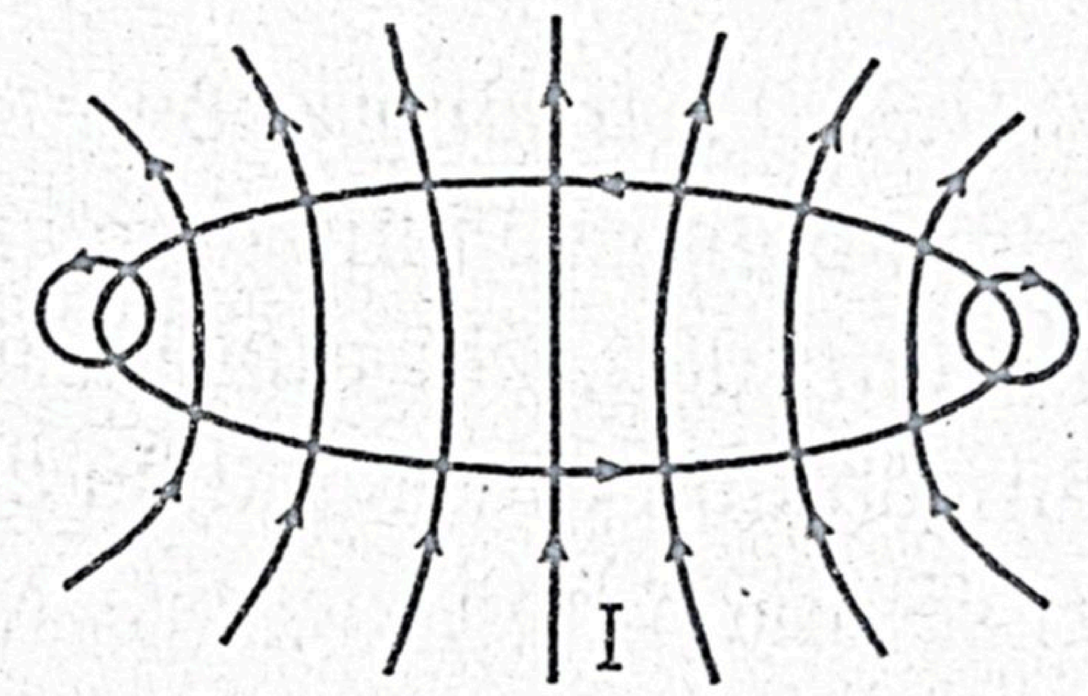
V.8- Các lá của điện nghiệm sẽ cụp lại một ít (Học sinh tự giải thích)

V.9- Các cực từ của trái đất không trùng với các cực địa lý, cực từ bắc gần với cực từ nam địa lý. Thực ra thanh nam châm sẽ quay cực bắc của nó về phía cực từ nam của trái đất, tức là cực bắc của thanh nam châm chỉ hướng bắc.

V.10- Hiện tượng cảm ứng điện từ xảy ra trong trường hợp a và b. Không xảy ra với trường hợp c (Học sinh tự giải thích).

V.11- Xem cách làm bài V.3

V.12- Sử dụng qui tắc vặn cái đinh ốc như đối với ống dây chiều dòng điện được biểu diễn như hình vẽ (H.259).



(H.259)

V.13- Dùng một quả cầu tích điện (Quả cầu phi kim loại) đưa lại gần các hộp, hộp nào hút quả cầu thì hộp đó có nam châm.
(Học sinh tự giải thích)

V.14- Trạng thái cân bằng bị phá vỡ, khung dây được nâng lên. Khi đưa nam châm ra xa dần, trong khung xuất hiện dòng điện cảm ứng. Dòng điện này tạo ra từ trường xung quanh vòng dây. Sự tương tác từ giữa nam châm và vòng dây làm cho vòng dây bị kéo lên trên.

V.15- Khi cho dòng điện chạy qua các cuôn dây, các cuộn dây có từ trường tương đương với các nam châm thẳng .

Trường hợp a : Hút nhau.

Trường hợp b: Đẩy nhau.

(Học sinh tự vẽ đường sức từ và giải thích).

V.16- Vòng dây bị đẩy ra xa.

Xem cách giải thích bài V.14 (Học sinh tự giải thích).

V.17- Quả cầu có bị lệch (Học sinh tự giải thích).

V.18- Lực hút của dây AB và CD thuộc tương tác từ lực do lực hút

mẫu giấy là tương tác tĩnh điện. Lực hút của trái đất và mặt trăng là tương tác hấp dẫn.

V.19- Ống dây quay theo phương đông tây vì lúc này nó đóng vai trò như một kim nam châm đặt trong từ trường.

V.20- Khi đưa một trong hai thanh lại gần vòng đồng. Nếu vòng đồng không di chuyển thì đó là thanh thép.

Nếu vòng đồng di chuyển thì đó là thanh nam châm. (Học sinh tự giải thích).

Vòng đồng dịch chuyển theo hướng chuyển động của thanh nam châm.

V.21- Vì trái đất có từ trường nên khi xe lửa chạy trên đường ray sẽ cắt các đường sức từ. Xe lửa, hai thanh ray, ampe kế lập thành một mạch điện kín. Trong mạch xuất hiện dòng điện cảm ứng, nên kim ampe kế bị lệch.

V.22- Xem bài V.14 (Học sinh tự giải thích).

V.23- Thanh nam châm rơi xuyên qua khung dây kín chậm hơn. (Học sinh tự giải thích).

V.24- Dòng điện cảm ứng chỉ sinh ra trong thời gian từ trường xuyên qua mạch biến thiên.

$$t = \frac{a}{v} = 10s$$

Khi khung dây nằm trọn trong từ trường, dòng điện cảm ứng mất đi

Thời gian tương ứng: $t' = \frac{24-10}{1} = 14\ s$

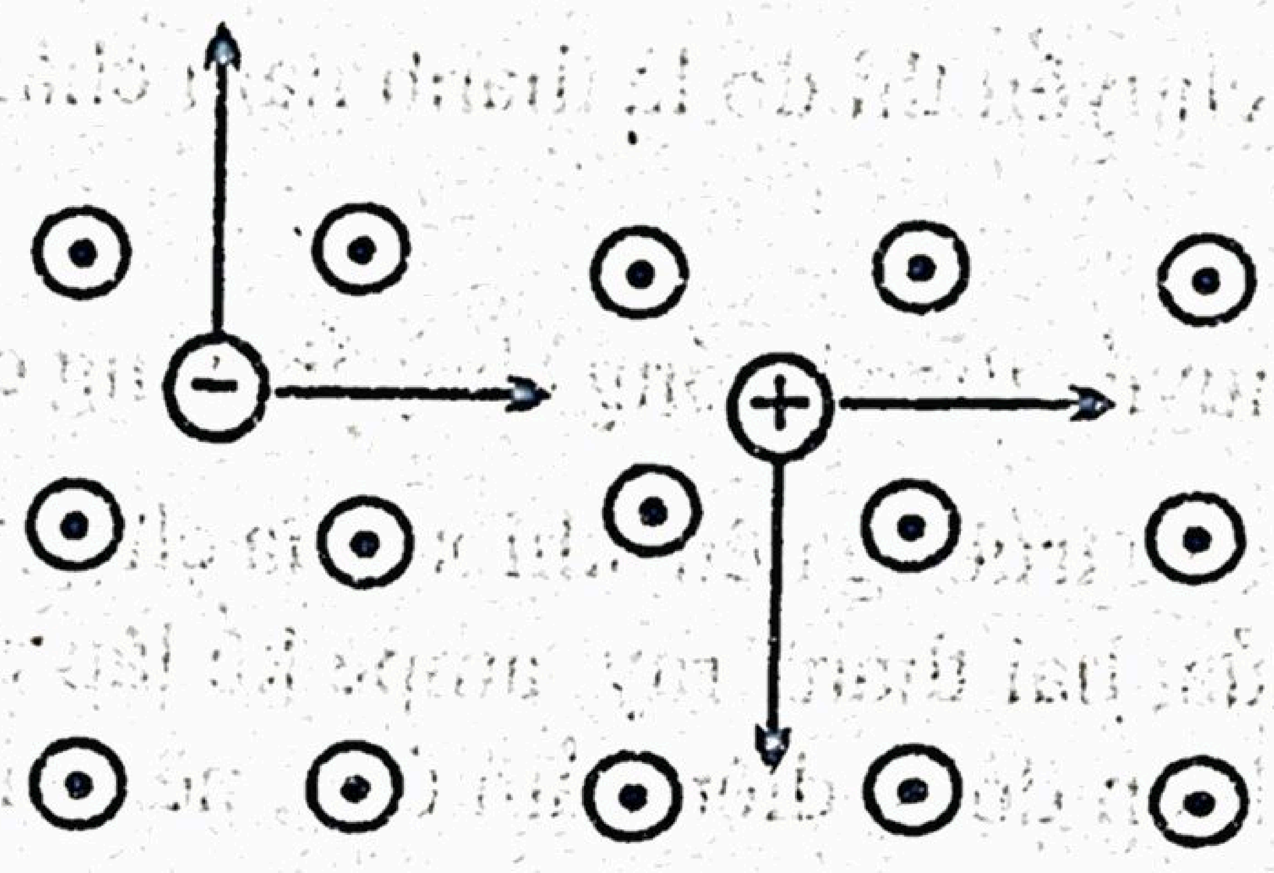
Tức là kể từ khi gặp từ trường, dòng điện cảm ứng trong khung xuất hiện trong 10(s). Sau đó mất đi trong 1(s) và lại xuất hiện 10(s) nữa rồi mất hẳn.

V.25- Cánh chong chóng nào bị đốt nóng thì từ tính yếu hơn lực hút của nam châm tác dụng lên các cánh chong chóng không còn tính đối xứng. Vì vậy chong chóng quay.

V.26/- a/ Dòng điện thực chất là dòng chuyển dời của các hạt mang điện.

Khi đặt dây dẫn có dòng điện chạy qua vào từ trường thì dây dẫn chịu tác dụng lực. Tức là các hạt mang điện cũng chịu tác dụng lực. Do đó các electron lẫn ion khi chuyển động trong từ trường sẽ bị lực từ tác dụng.

b/ Theo qui ước chiều dòng điện là chiều dịch chuyển của các điện tích dương. Nên xác định hướng lực từ tác dụng lên ion dương có thể dùng qui tắc bàn tay trái. Lực từ tác dụng lên electron theo hướng ngược lại (Xem H.260)



(H.260)

Chú ý: Hướng của từ trường.

PHẦN VI. MỘT SỐ ĐỀ TỰ KIỂM TRA

(TƯƠNG ĐƯƠNG ĐỀ THI HỌC SINH GIỎI VẬT LÍ)

ĐỀ SỐ 1

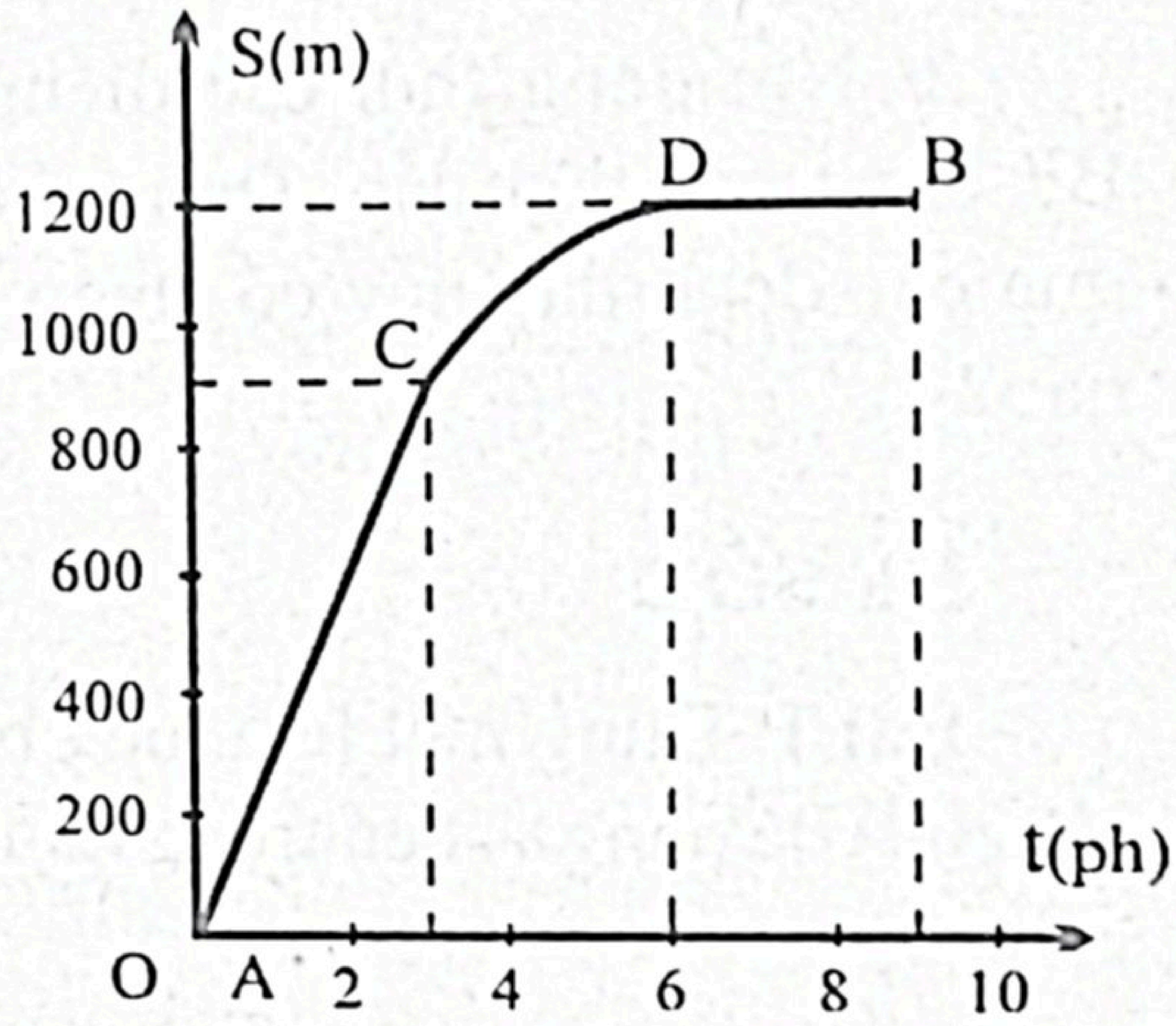
Bài 1. Hai động tử cùng một lúc xuất phát từ hai địa điểm A và B cách nhau 1200m, chuyển động trên cùng đường thẳng AB, theo hai hướng ngược nhau để có thể gặp nhau .

Động tử thứ nhất xuất phát từ A , quá trình chuyển động được biểu diễn trên đồ thị (H.261). Động tử thứ hai xuất phát từ B chuyển động đều với vận tốc 400m/phút.

1/ Dựa vào đồ thị hãy mô tả chuyển động của động tử thứ nhất.

2/ Xác định vị trí và thời điểm và lúc hai động tử gặp nhau.

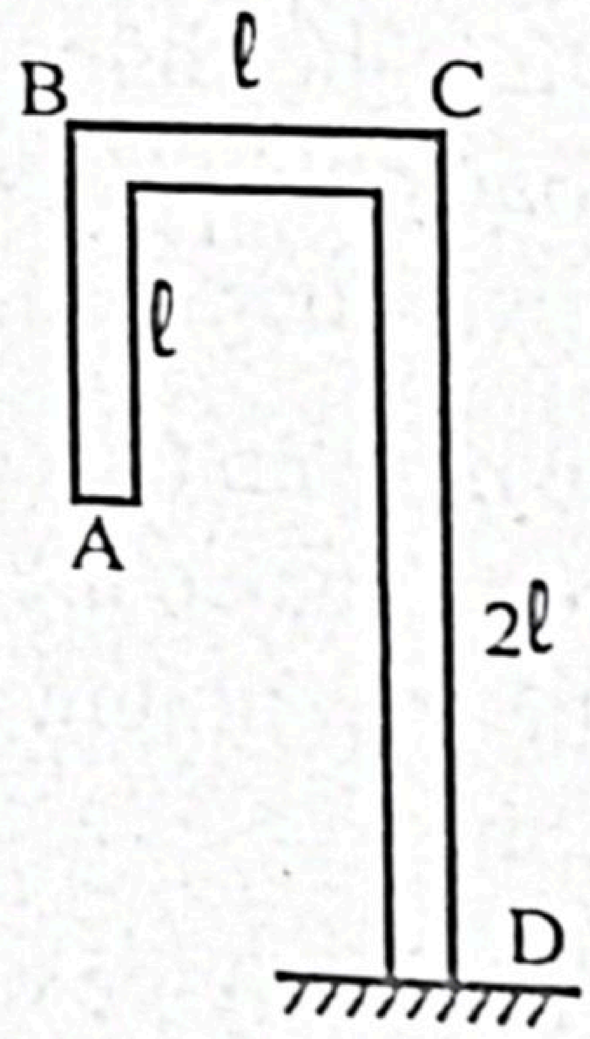
3/ Tìm khoảng cách giữa hai động tử tại thời điểm t = 6 phút kể từ lúc bắt đầu xuất phát.



(H.261)

Bài 2. Một đoạn dây kim loại dài 4 l được bẻ cong như hình vẽ (H.262). Người ta nung nóng đầu dây A. Khi đó đầu dây A sẽ dịch chuyển như thế nào? Hãy giải thích ?

Coi giá đỡ được gắn chặt và không hấp thụ năng lượng.



(H.262)

Bài 3. Trên quang trục chính của một thấu kính hội tụ, đặt một điểm sáng S cách thấu kính một khoảng d >2f (f là tiêu cự của thấu kính).

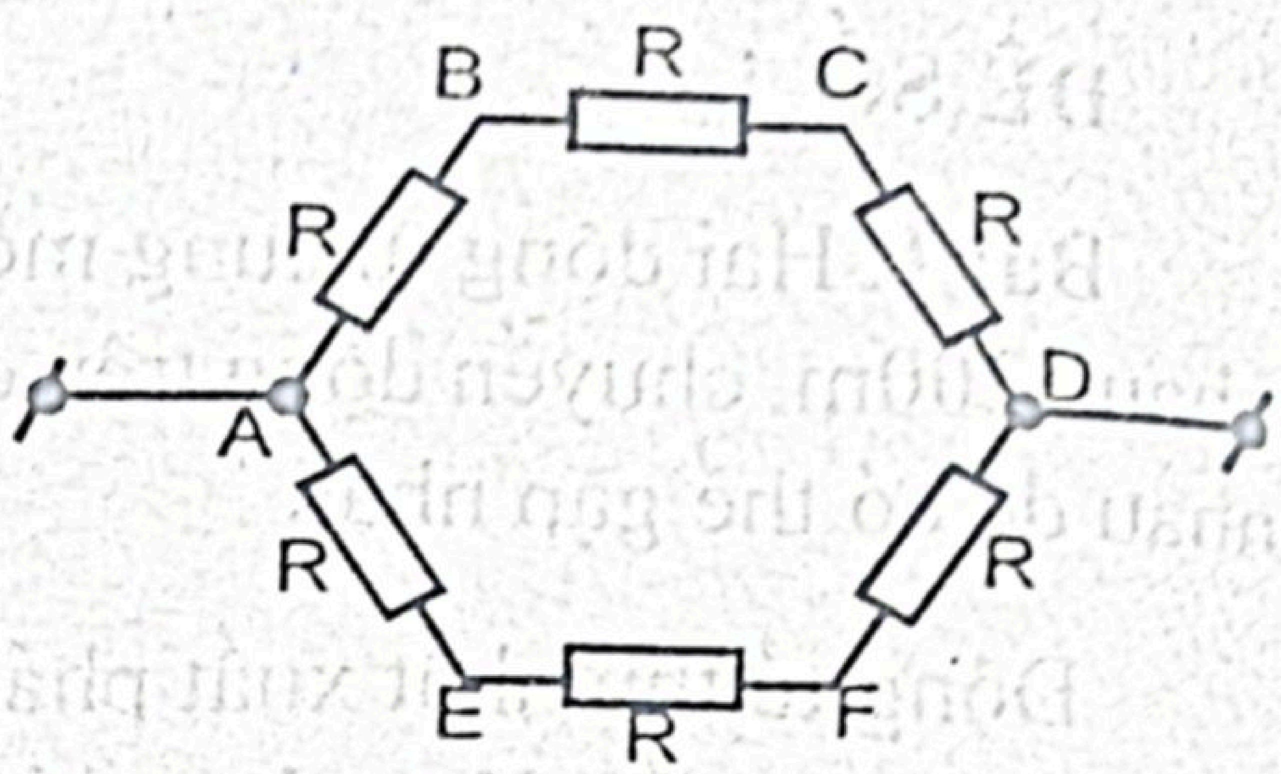
1/ Hãy dựng ảnh S' của S qua thấu kính.

2/ Cắt thấu kính thành hai nửa một cách đối xứng nhau qua trục chính và tách chúng ra một khoảng nào đó. Ta có quan sát được ảnh của S không? Nếu có hãy vẽ các ảnh này. Em có nhận xét gì về các ảnh thu được?

Bài 4. Một mạch điện biểu diễn như hình vẽ (H.263). Điện trở của tất cả các đoạn mạch giống nhau. Đặt vào hai đầu AD một hiệu điện thế $U_{AD} > 0$.

1/ Cho $U_{AD} = 12$ V; R = 2Ω. Tìm dòng điện qua các điện trở và dòng điện trong mạch chính.

2/ Nối đồng thời các điểm BD và BF bằng các dây dẫn. Dòng điện chạy qua các đoạn dây này có chiều như thế nào?



(H.263)

ĐỀ SỐ 2

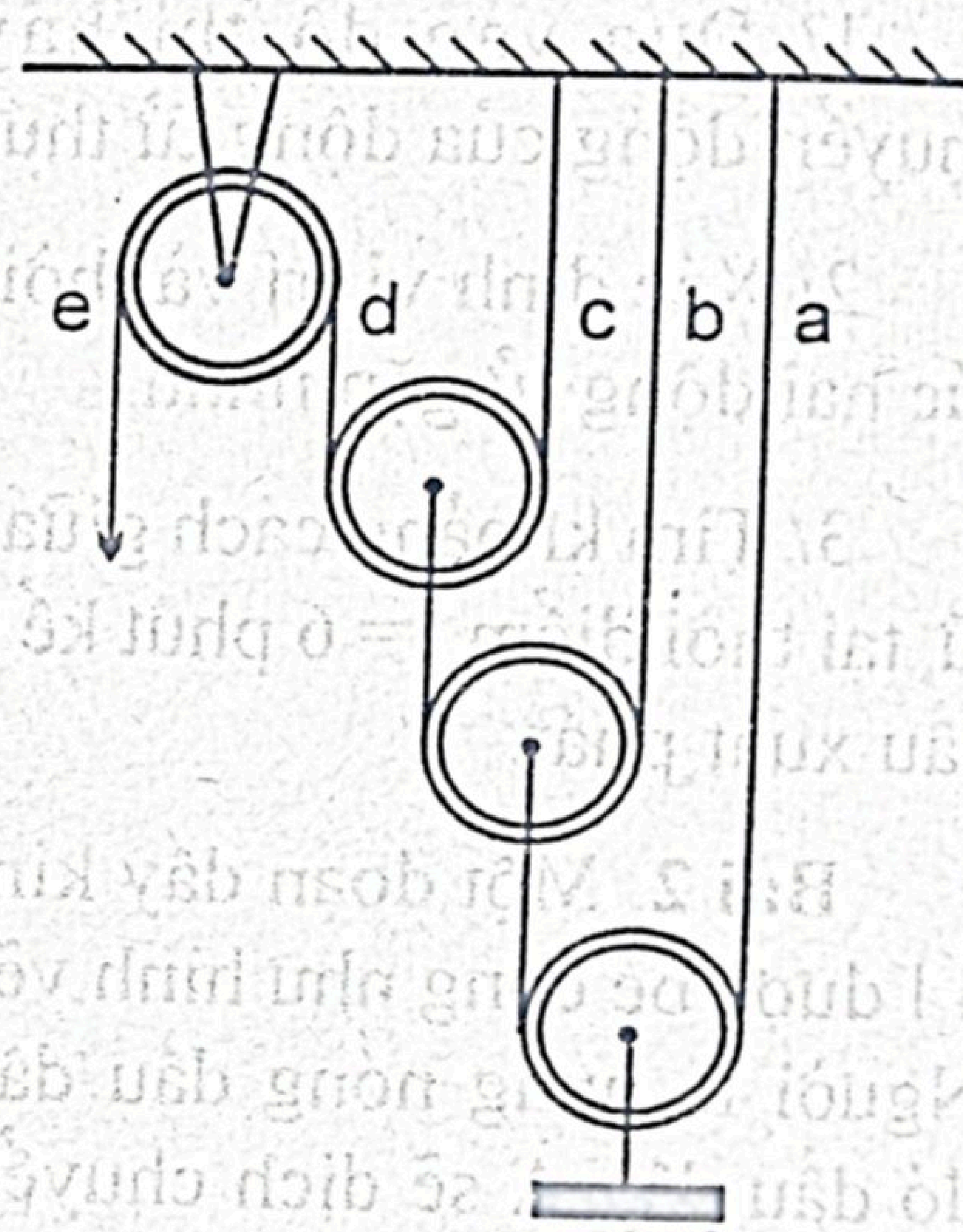
Bài 1. Dùng một hệ thống ròng rọc (H.264) để nâng vật có trọng lượng P lên cao.

1/ Hãy xác định lực căng của các phần dây cáp a; b; c; d; e.

2/ Dùng hệ thống ròng rọc này sẽ được lợi bao nhiêu lần về lực và thiệt bao nhiêu lần về đường đi.

3/ Về nguyên tắc có thể thiết kế một hệ ròng rọc khác có thể đảm bảo các yêu cầu như hệ trên nhưng dùng số ròng rọc ít hơn không?

Nếu được hãy vẽ hệ ròng rọc đó.

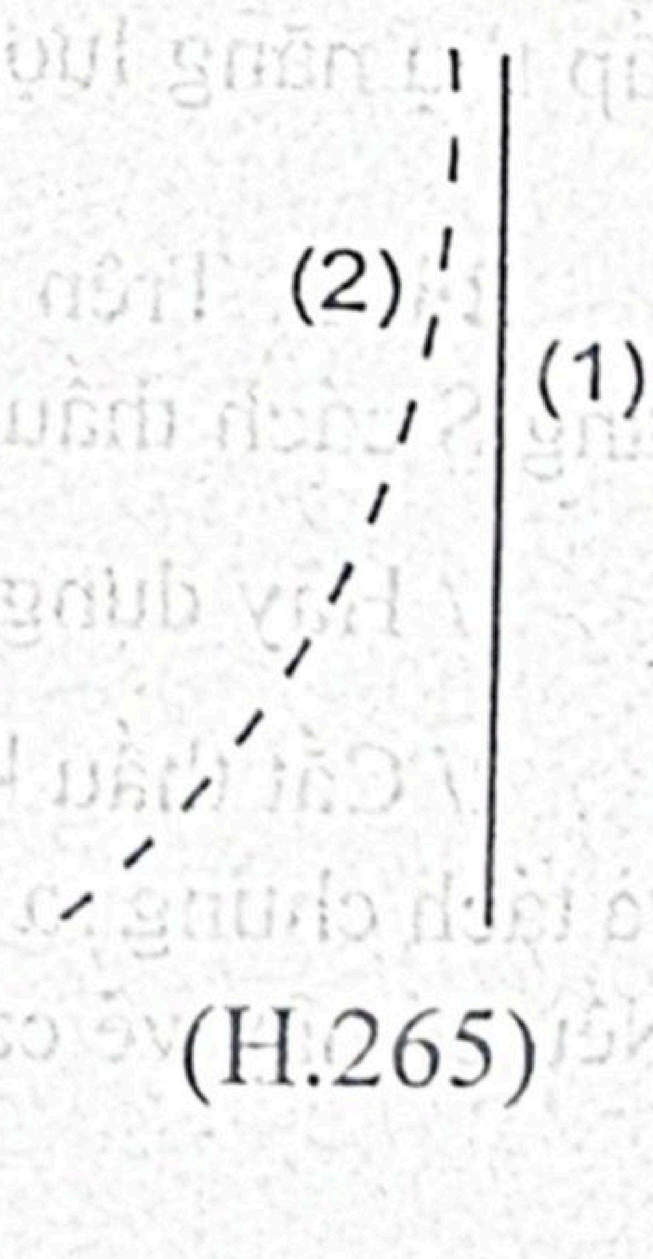


(H.264)

Bài 2. Hai hạt bụi có khối lượng như nhau, chuyển động trong điện trường của quả cầu A mang điện tích dương.

Quỹ đạo của chúng được biểu diễn trên hình vẽ (H.265) bằng đường nét liền và nét gạch .

1/ Hai hạt bụi có mang điện tích không? dấu của các điện tích như thế nào?



(H.265)

2/ Giả sử các hạt bụi di ngang qua quả cầu ở khoảng cách gần hơn và hạt bụi mang điện tích khác dấu với quả cầu, khi đó quỹ đạo của các hạt bụi sẽ thay đổi như thế nào?

Bài 3. Đặt một vật phẳng nhỏ trước một thấu kính, vuông góc với trục chính và gần thấu kính. Đặt mắt sau thấu kính tại một thời điểm trên trục chính, nhìn qua thấu kính, ta thấy có một ảnh cùng chiều với vật và lớn hơn vật.

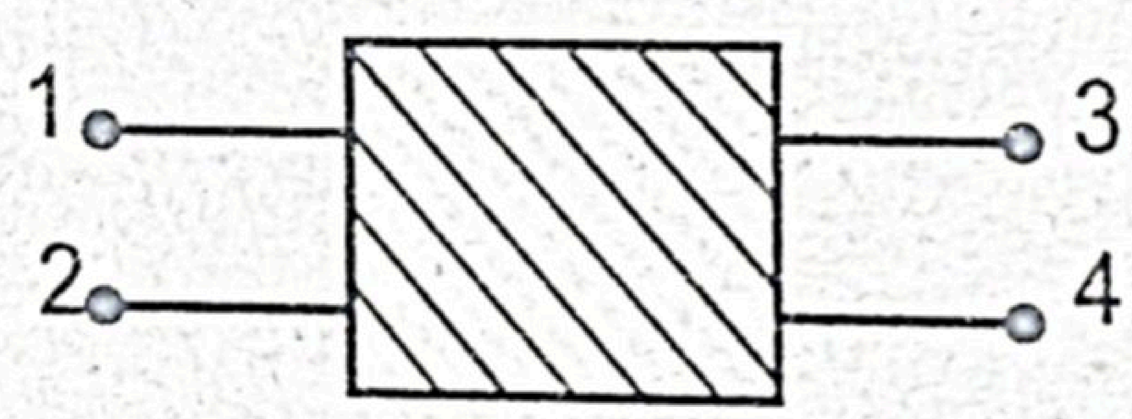
a/ Thấu kính là thấu kính gì?

b/ Giữ vật và mắt cố định, dịch chuyển thấu kính một chút lên phía trên theo phương vuông góc với mặt kính. Ảnh của vật sẽ di chuyển như thế nào? Hãy giải thích?

c/ Vẽ hình ứng với 2 trường hợp a và b .

Bài 4. Người ta khảo sát một "hộp đen" có bốn đầu ra như hình vẽ (H.266) kết quả cho thấy :

- Nối (1) và (2) với nguồn; vôn kế với 2 đầu (3) và (4), vôn kế chỉ số $\frac{U_0}{2}$. Thay đổi chỗ nguồn và vôn kế, vôn kế chỉ U_0



(H.266)

- Nối nguồn vào (1) và (3); vôn kế vào các điểm (2) và (4), sau đó đổi ngược lại vôn kế luôn chỉ số 0.

- Mắc nguồn vào 2 điểm (1), (4) vôn kế vào (2), (3). Vôn kế chỉ $\frac{U_0}{2}$. Đảo vị trí nguồn và vôn kế, vôn kế chỉ U_0. Hãy xác định mạch điện trong "hộp đen".

ĐỀ SỐ 3

Bài 1. Đổ nước vào một chiếc cốc sao cho mực nước vừa đúng miệng cốc.

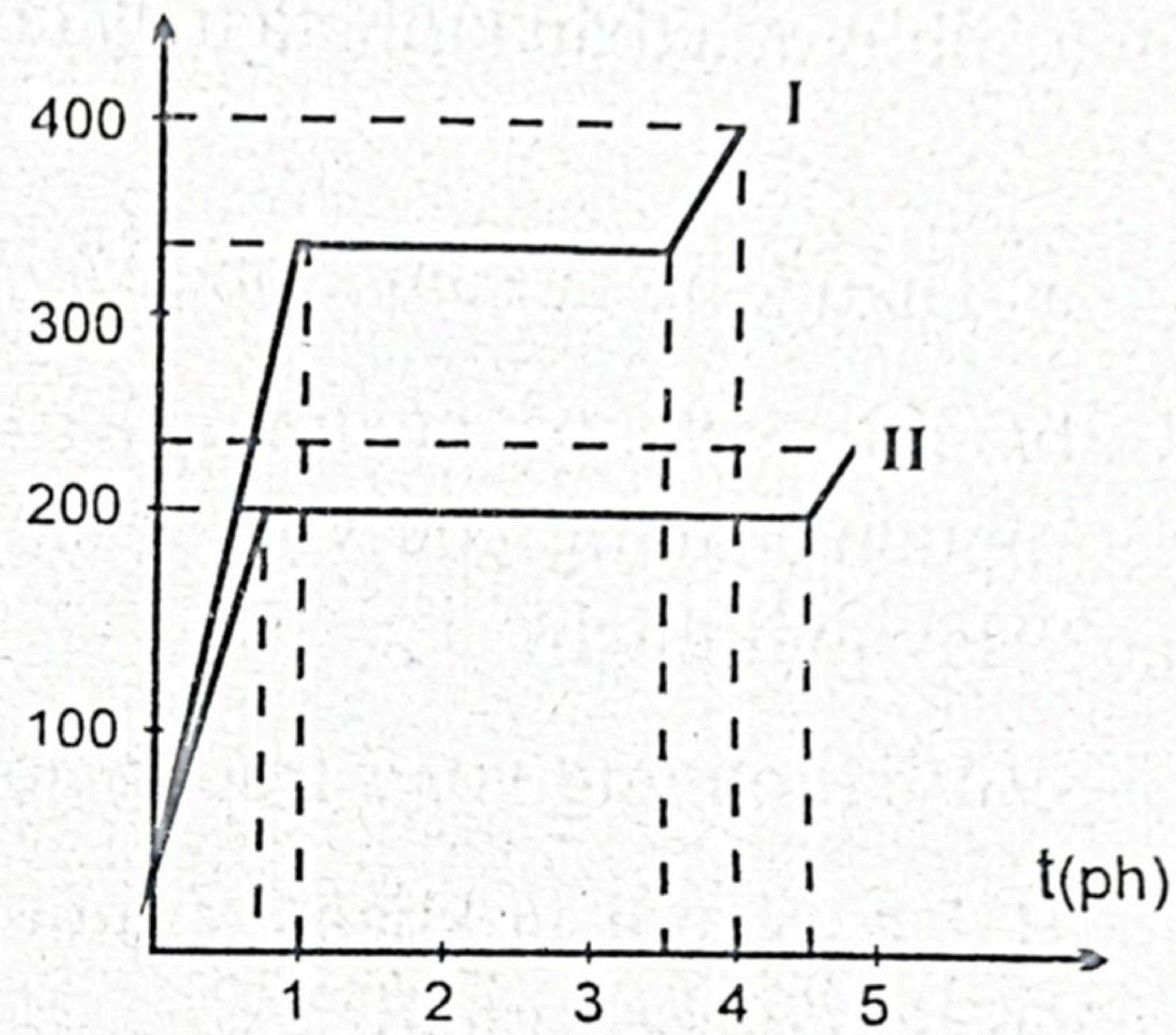
a/ Áp suất của nước tác dụng lên đáy cốc có thay đổi không nếu ta nhúng một ngón tay vào nước?

b/ Lấy ngón tay ra ngoài, sau đó lại nhúng ngón tay vào cốc như trường

hợp a. Trong quá trình đó, áp suất của nước tác dụng lên đáy cốc thay đổi như thế nào?

c/ Bỏ một cục đá lạnh vào cốc nước thì thấy cục đá nổi và mực nước ngang miệng cốc. Nước có tràn ra ngoài không khi cục đá tan hoàn toàn thành nước? Trong quá trình cục đá tan, áp suất ở đáy có thay đổi không ? Tại sao?

Bài 2. Dùng một thiết bị nung nóng làm nóng chảy đồng thời 2 vật có khối lượng bằng nhau. Đồ thị biểu diễn sự nóng chảy của chúng biểu diễn trên hình vẽ (H.267).



(H.267)

Hãy xác định và trả lời :

a/ Nhiệt dung riêng của các vật có như nhau không?

b/ Nhiệt độ nóng chảy của mỗi vật.

c/ Thời gian nóng chảy của hai vật có như nhau không? Tại sao?

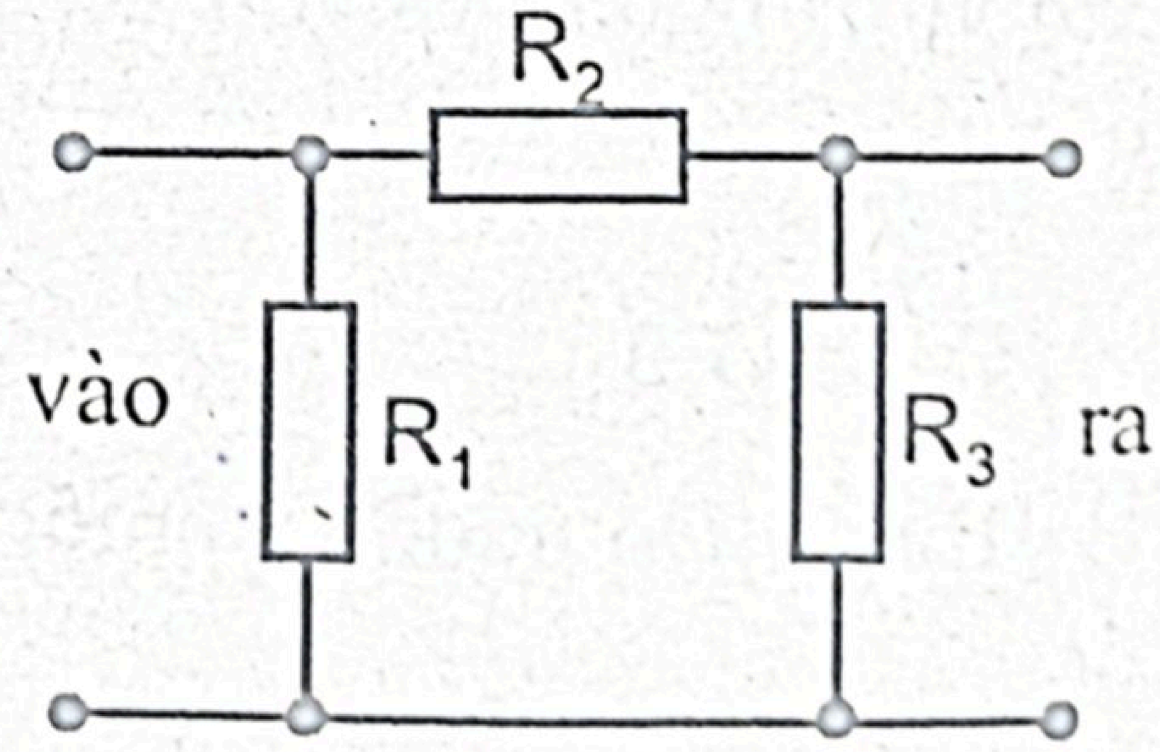
d/ Các vật đó cấu tạo từ những chất gì?

Bài 3. Một vật phẳng AB cao 2 cm đặt vuông góc với trục chính của một thấu kính phân kì và cách thấu kính 40 cm. Hãy xác định vị trí, tính chất, chiều cao của ảnh A'B'.

(Chỉ dùng tam giác đồng dạng, không sử dụng công thức).

Bài 4. Cho mạch điện như hình vẽ (H.268) .

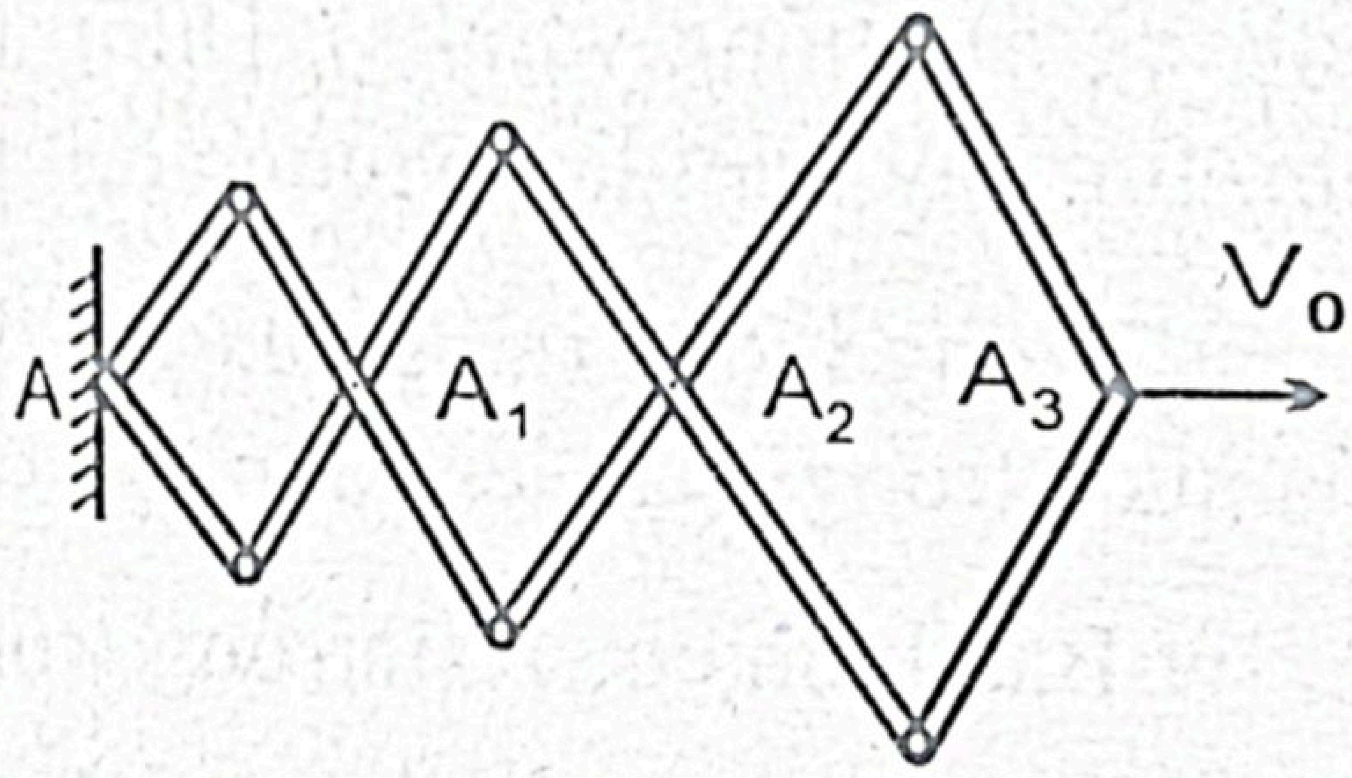
Nếu đặt vào hai đầu vào của mạch điện một hiệu điện thế U = 100V, thì điện thế ở hai đầu ra là 30V. Nối ampe kế có điện trở không đáng kể vào hai đầu ra. Ampe kế chỉ 1 ampe nếu đặt vào giữa hai đầu ra một hiệu điện thế 100V thì hiệu điện thế ở hai đầu vào sẽ là 15V. Xác định giá trị các điện trở R_1, R_2, R_3 .



(H.268)

ĐỀ SỐ 4

Bài 1. Cấu trúc khớp gồm 3 hình thoi có các cạnh tỉ lệ với nhau theo tỉ số 1:2:3 (H.269) kéo đỉnh A_3 dịch chuyển theo phương ngang với vận tốc V_0. Hãy xác định vận tốc của các đỉnh A_1, A_2 tại thời điểm khi tất cả các góc của cấu trúc đều vuông.



(H.269)

Bài 2. Hãy trình bày một phương án xác định nhiệt dung riêng của dầu hỏa bằng các dụng cụ sau đây:

Cân (Không có quả cân), nhiệt lượng kế điện có que khuấy, nhiệt kế, nguồn điện, ngắt điện, dây dẫn điện, cốc, nước, dầu hỏa, đồng hồ bấm dây và một ít cát.

Bài 3. Cho một hệ hai thấu kính có trục chính trùng nhau đặt cách nhau một khoảng $L = f_1 + f_2$ trong đó f_1, f_2 là tiêu cự của các thấu kính.

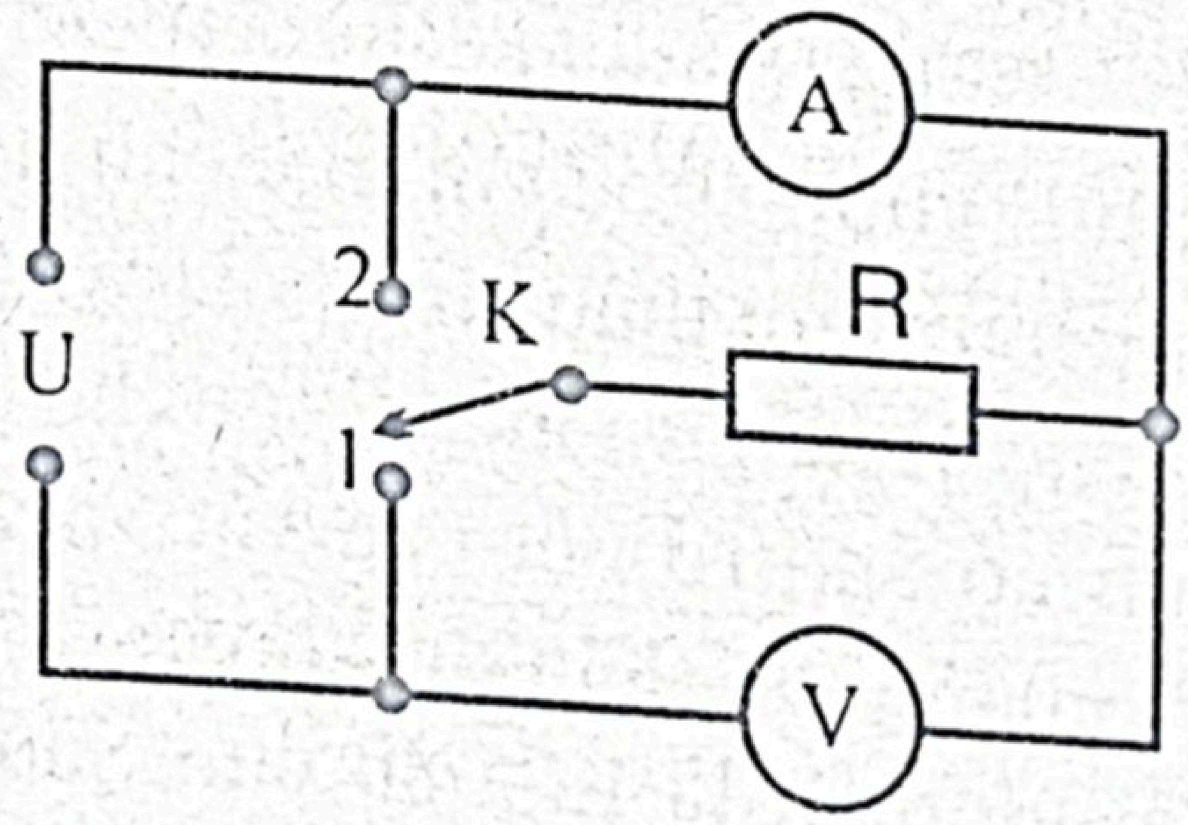
Vật AB có dạng mũi tên đặt vuông góc với trục chính và có điểm A nằm trên trục chính. Chứng minh rằng độ cao của ảnh A'B' của AB qua hệ hai thấu kính không thay đổi khi dịch chuyển vật AB trước hệ.

Bài 4. Cho một mạch điện như hình vẽ (H.270).

- Khi khóa K ở vị trí 1. Ampe kế chỉ $I_1 = 0,4$ A Vôn kế chỉ $U_1 = 120$V.

- Khi khóa K ở vị trí 2 ampe kế chỉ $I_2 = 0,1$ A

Tính điện trở R_V của vôn kế và R của điện trở.



(H.270)

ĐỀ SỐ 5

Bài 1. Hai hình trụ có hình dạng bên ngoài giống nhau, được làm từ cùng một chất. Một hình trụ đồng chất bên trong đặc, còn hình trụ kia có phần rỗng bên trong cũng là hình trụ có trục song song với trục của trụ và

chiều dài có thể coi như bằng chiều dài của hình trụ (Hai đầu phần rỗng được bịt rất mỏng và nhẹ). Dùng một chậu nước và hai cái thước có chia mm. Em hãy thiết lập phương án để xác định:

a/ Trọng lượng riêng của chất làm hai hình trụ (lấy trọng lượng riêng của nước trong chậu làm đơn vị).

b/ Bán kính của phần rỗng trong hình trụ thứ hai.

Bài 2. Trên hình vẽ (H.271) biểu diễn đồ thị đông đặc của một chất. Dựa vào đồ thị, hãy trả lời các câu hỏi sau :

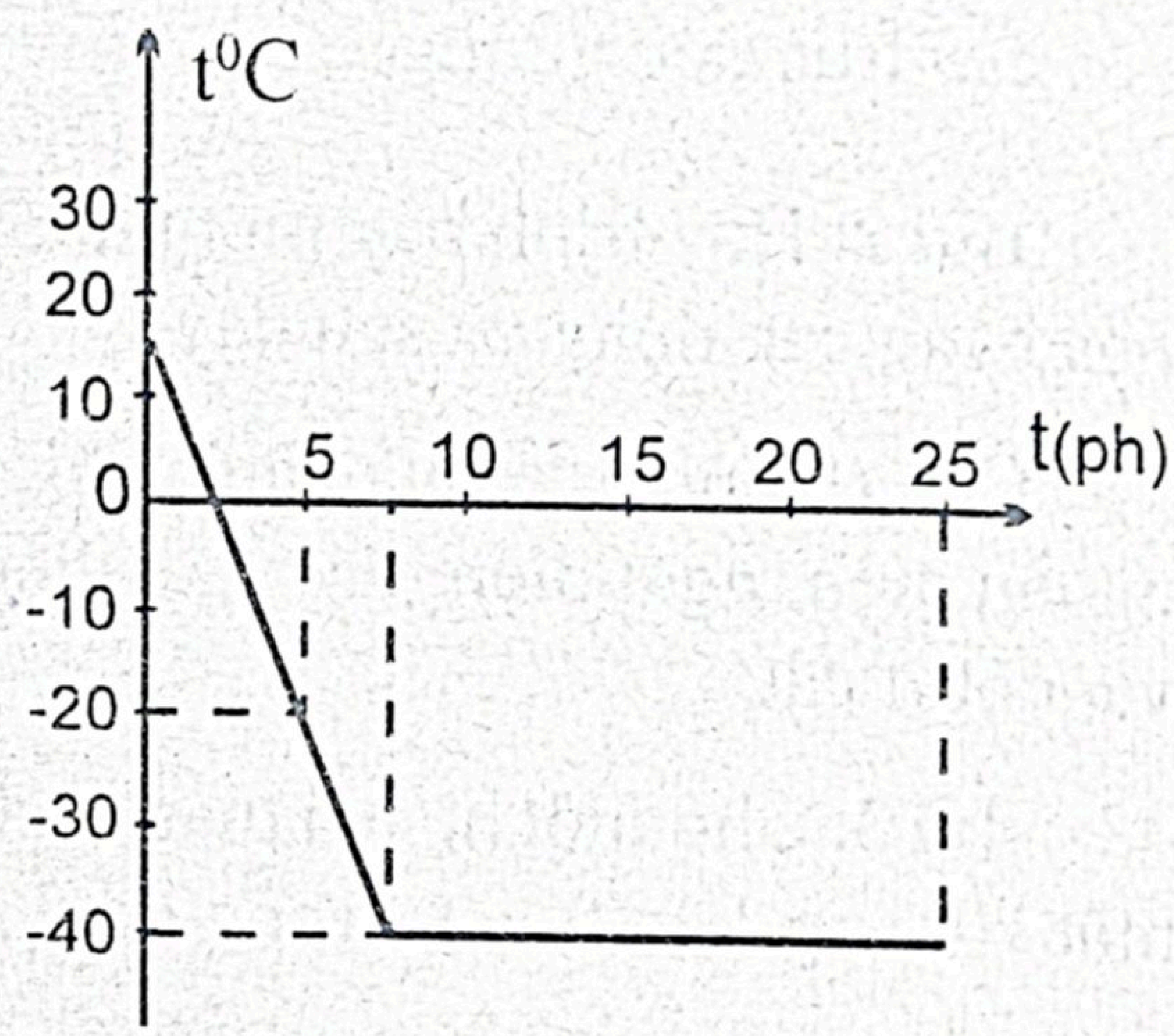
a/ Các đoạn AC và BC biểu diễn điều gì?

b/ Quá trình làm nguội và quá trình đông đặc kéo dài bao lâu?

c/ Nhiệt độ ban đầu của chất là bao nhiêu?

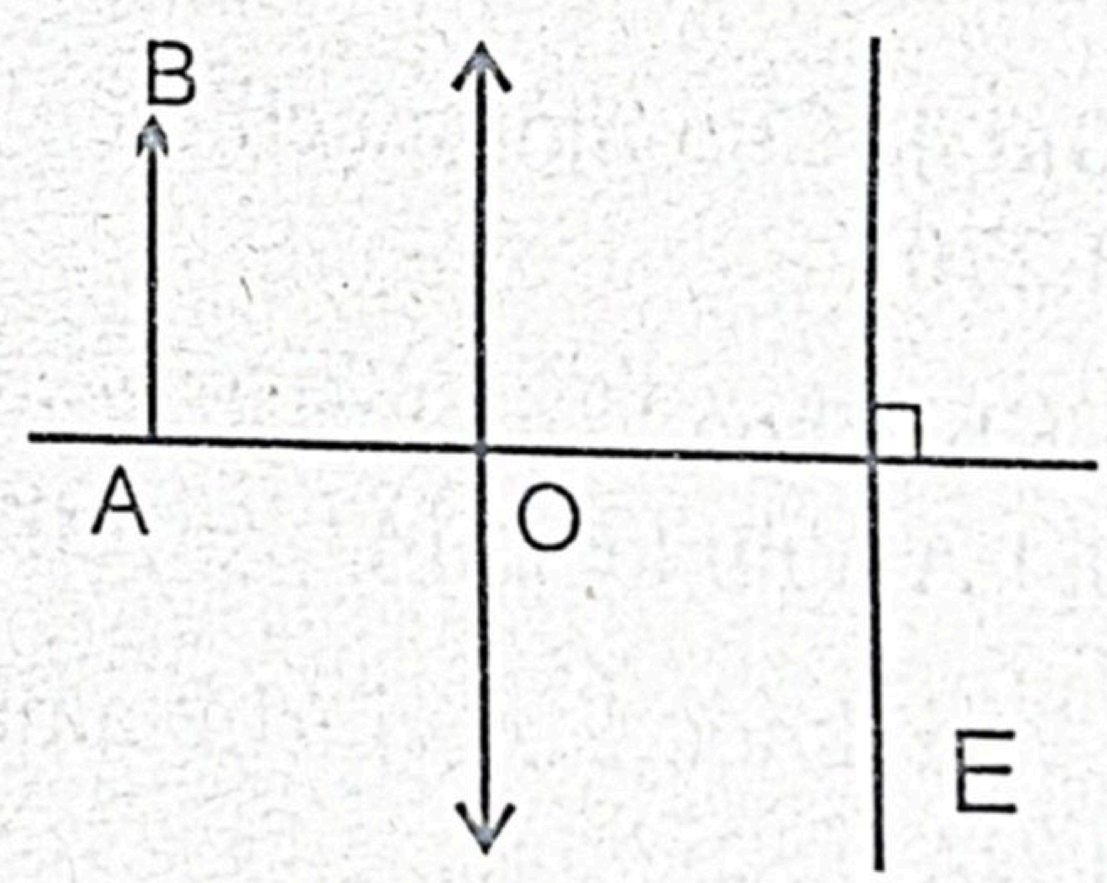
Nhiệt độ nóng chảy là bao nhiêu?

d/ Chất có đồ thị này là chất gì?



(H.271)

Bài 3. Đặt vật sáng AB và một màn ảnh E vuông góc với trục chính và ở hai phía của một thấu kính hội tụ O (H.272). Dịch vật sáng và màn E sao cho trên màn ảnh có ảnh rõ nét của vật và có chiều cao bằng vật. Khi đó khoảng cách giữa vật và màn là L = 80 cm. Sau đó nếu cho vật sáng dịch lại gần thấu kính 10 cm thì phải dịch màn như thế nào, để trên màn ảnh xuất hiện một ảnh rõ nét khác. Ảnh này cao gấp mấy lần vật .



(H.272)

(Giải bằng phương pháp dựng hình và sử dụng các tam giác đồng dạng)

Bài 4. Cho hai điện trở R_1 và R_2, một hiệu điện thế không đổi U_0. Khi mắc R_1 vào hiệu điện thế U_0 thì công suất tỏa nhiệt trên R_1 là $P_0 = 100W$

Mắc nối tiếp R_1 và R_2 rồi nối vào hiệu điện thế U_0 thì công suất tỏa nhiệt trên R_1 là $P_1 = 64$ W. Hãy xác định tỉ số $\frac{R_1}{R_2}$.

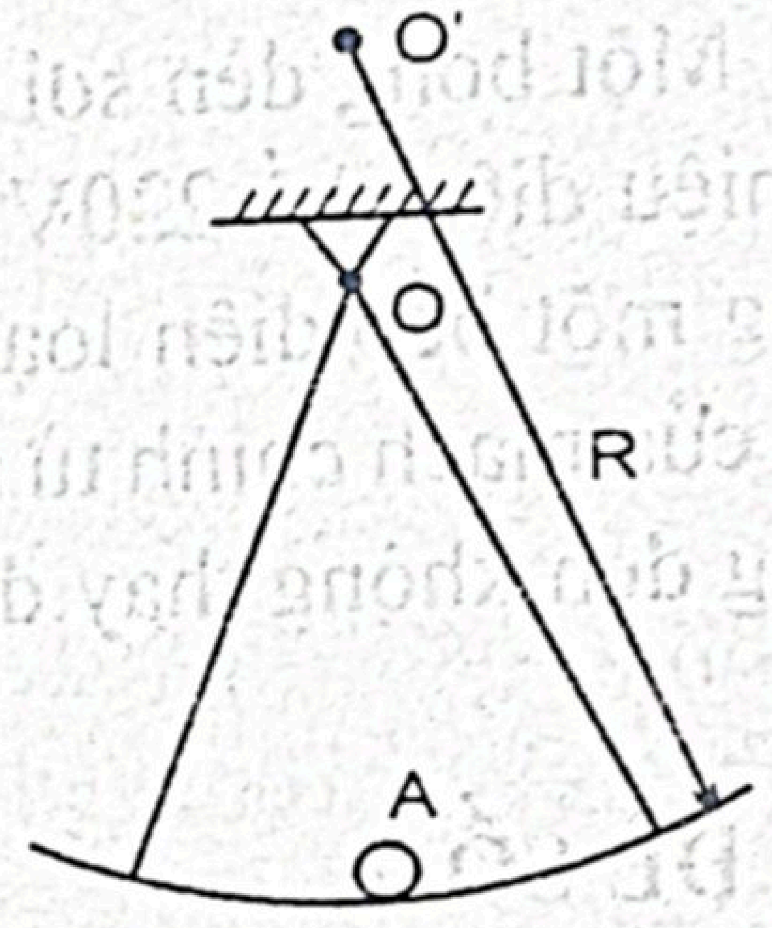
Phải giảm R_1 đi bao nhiêu lần, để khi mắc nối tiếp R_1 với R_2 thì công suất tỏa nhiệt trên R_1 vẫn bằng P_0.

ĐỀ SỐ 6

Bài 1. Một dĩa cân nhẹ, dạng mặt cầu được treo ở điểm O và có thể tự quay quanh O (H.273).

Ở tâm dĩa có đặt một viên bi hình cầu nhỏ nặng. Cho bán kính của mặt dĩa cân R =15 cm khoảng cách OA = 10 cm. Khi viên bi đang nằm yên, vẽ các lực lên bi theo một tỉ lệ tùy ý chọn.

2. Cầm dĩa quay quanh O theo chiều kim đồng hồ một góc nhỏ rồi buông ra. Hiện tượng gì sẽ xảy ra?

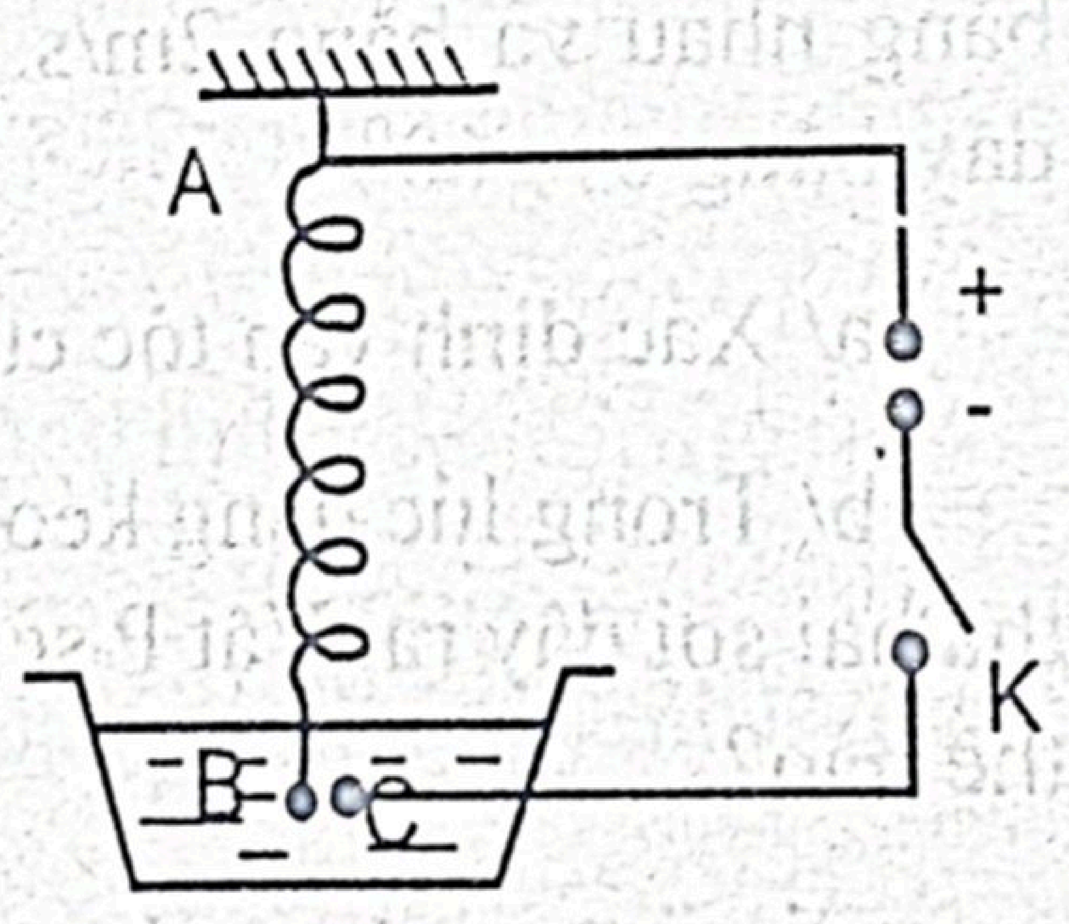


(H.273)

Bài 2. Một chiếc lò xo mảnh bằng kim loại dẫn điện tốt, được treo cố định ở đầu A. Đầu B nhúng rất ít vào một chậu thủy ngân. Nối A và C (C là một điểm trên bề mặt thủy ngân trong chậu) với một nguồn điện không đổi thông qua khóa K (Xem H.274).

Người ta đóng khóa K hiện tượng gì sẽ xảy ra. Hãy giải thích?

(Xem phần ngập sâu của điểm B rất nhỏ không đáng kể).



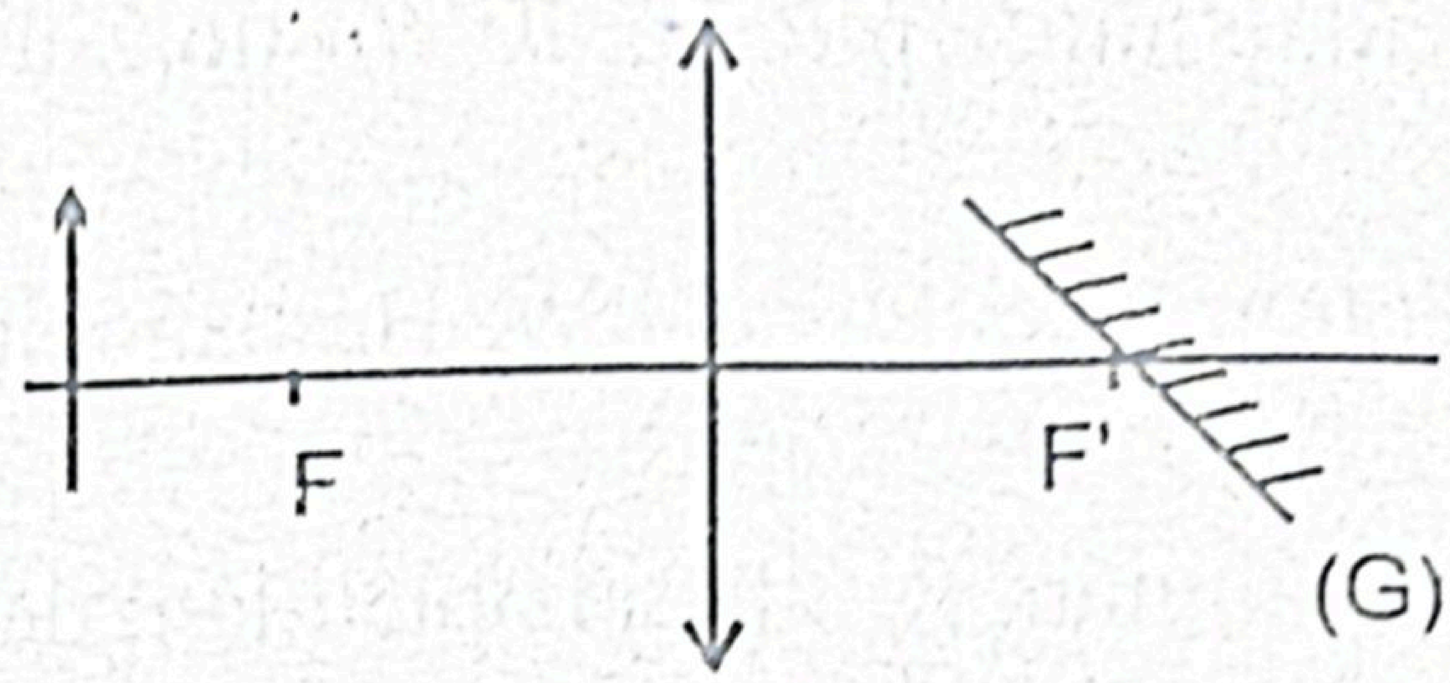
(H.274)

Bài 3. Đặt một vật AB trước một thấu kính hội tụ và cách thấu kính một khoảng d = 12 cm. Sau thấu kính đặt một gương phẳng(G) tại tiêu điểm F và nghiêng với trục chính một góc $\alpha = 45^0$ (H.275).

1/ Vẽ ảnh A_2B_2 của AB qua hệ, biết tiêu cự của thấu kính f = 6 cm

2/ Căn cứ trên hình vẽ xác định vị trí của ảnh A_1B_1 của AB qua thấu kính và tính chất của ảnh A_2B_2.

3/ Muốn ảnh cuối cùng A_2B_2 song song với A_1B_1 thì phải làm thế nào?



(H.275)

Bài 4. Tại sao độ sáng bóng đèn điện lại giảm đi khi mắc thêm vào mạch một dụng cụ dùng điện có công suất lớn.

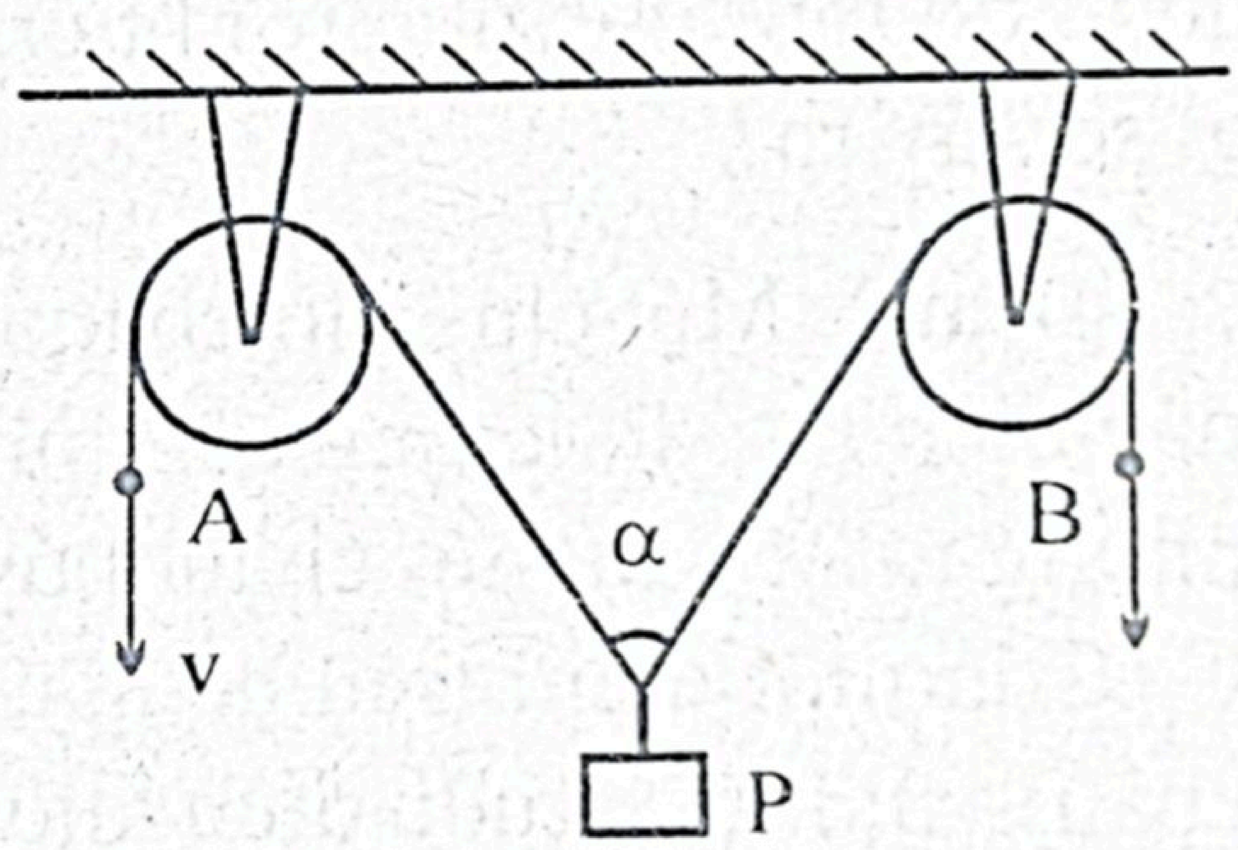
Một bóng đèn sợi đốt có ký hiệu 220V-100 W đang sử dụng ở ổ điện có hiệu điện thế 220V sẽ giảm độ sáng đi bao nhiêu lần nếu cùng lúc đó dùng một bếp điện loại 1000W - 220V cắm vào ổ điện. Biết điện trở dây dẫn của mạch chính từ nguồn đến ổ điện là $R_0 = 2,5\Omega$ (xem điện trở dây tóc bóng đèn không thay đổi theo độ sáng của bóng).

ĐỀ SỐ 7

Bài 1. Vật nặng P được kéo bằng hai sợi dây vắt qua hai ròng rọc (xem H.276) Biết vận tốc tại lúc kéo của hai điểm A và B đều bằng nhau và bằng 2m/s. Góc hợp bởi hai dây bằng $\alpha = 60^0$

a/ Xác định vận tốc của vật P lúc đó

b/ Trong lúc đang kéo người ta đột ngột thả hai sợi dây ra. Vật P sẽ chuyển động như thế nào?

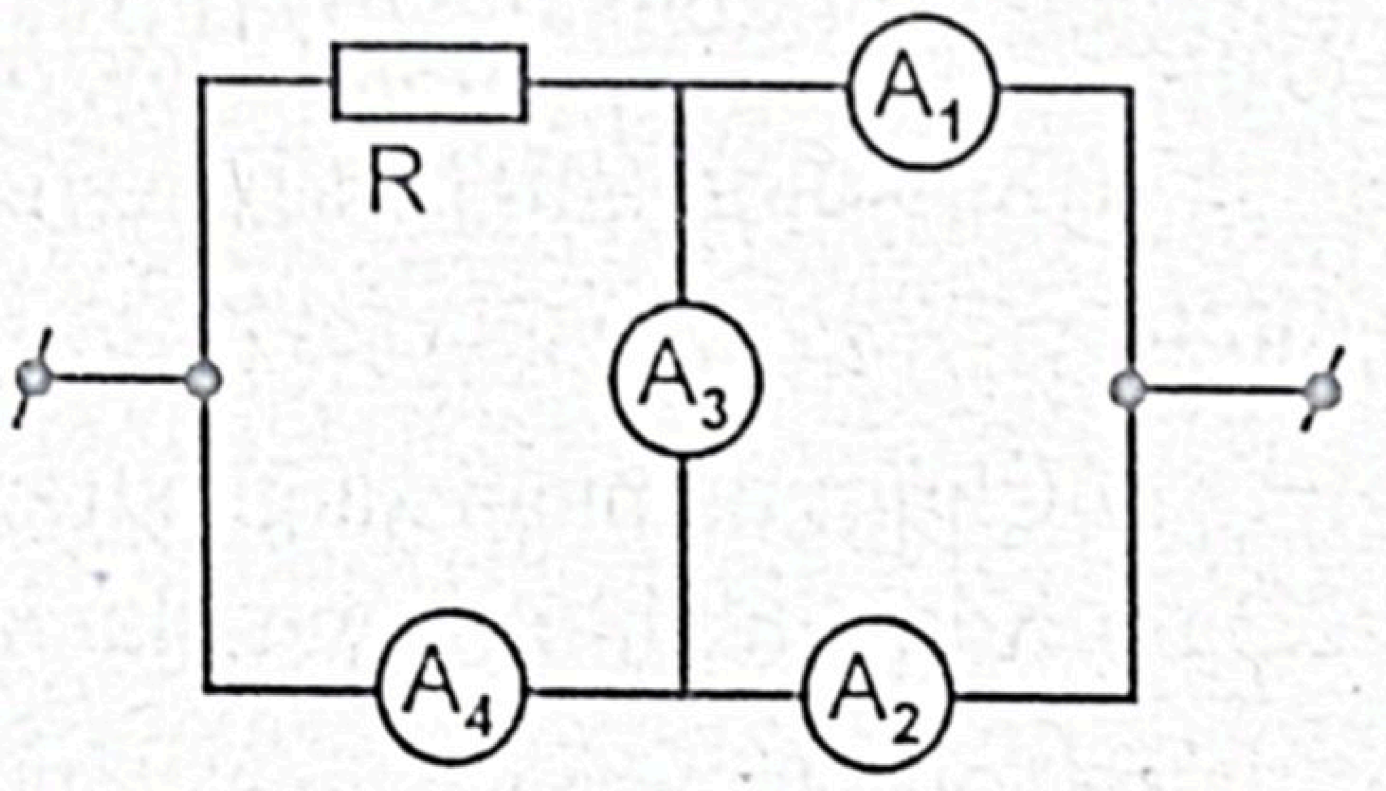


(H.276)

Bài 2. Hãy đề xuất một biện pháp để xác định khối lượng của một vật bằng lực kế có giới hạn đo nhỏ hơn một chút so với trọng lượng của vật. Với các dụng cụ cho trước: Lực kế , vật nặng , dây treo.

Bài 3. Vật AB đặt trước một quang hệ cho một ảnh thật A_1B_1. Liệu có thể tìm một vị trí của một thấu kính phân kì sao cho khi đó ảnh vẫn là ảnh thật nhưng trở thành lớn gấp 3 lần được không. Hãy giải bài toán bằng phép dựng hình. Biết rằng thấu kính phân kì có tiêu cự 1m.

Bài 4. Cho mạch điện như hình vẽ (H.277) các ampe kế giống nhau có điện trở R_A ampe kế A_1 chỉ $I_1 = 2A$, ampe kế A_2 chỉ $I_2 = 3A$.



(H.277)

a/ Xác định các chỉ số của các ampe kế A_3 và A_4.

b/ Tìm tỉ số $\frac{R_A}{R}$.

ĐỀ SỐ 8

Bài 1. Có hai chiếc thuyền A và B cùng chuyển động đều và xuôi dòng. Vận tốc thuyền A là 3km/h, của thuyền B là 4km/h; vận tốc của dòng sông là 2km/h.

a/ Đối với thuyền A thì nước sông , thuyền B và cây ở hai bên bờ sông đứng yên hay chuyển động. Nếu chuyển động, em hãy mô tả những chuyển động ấy.

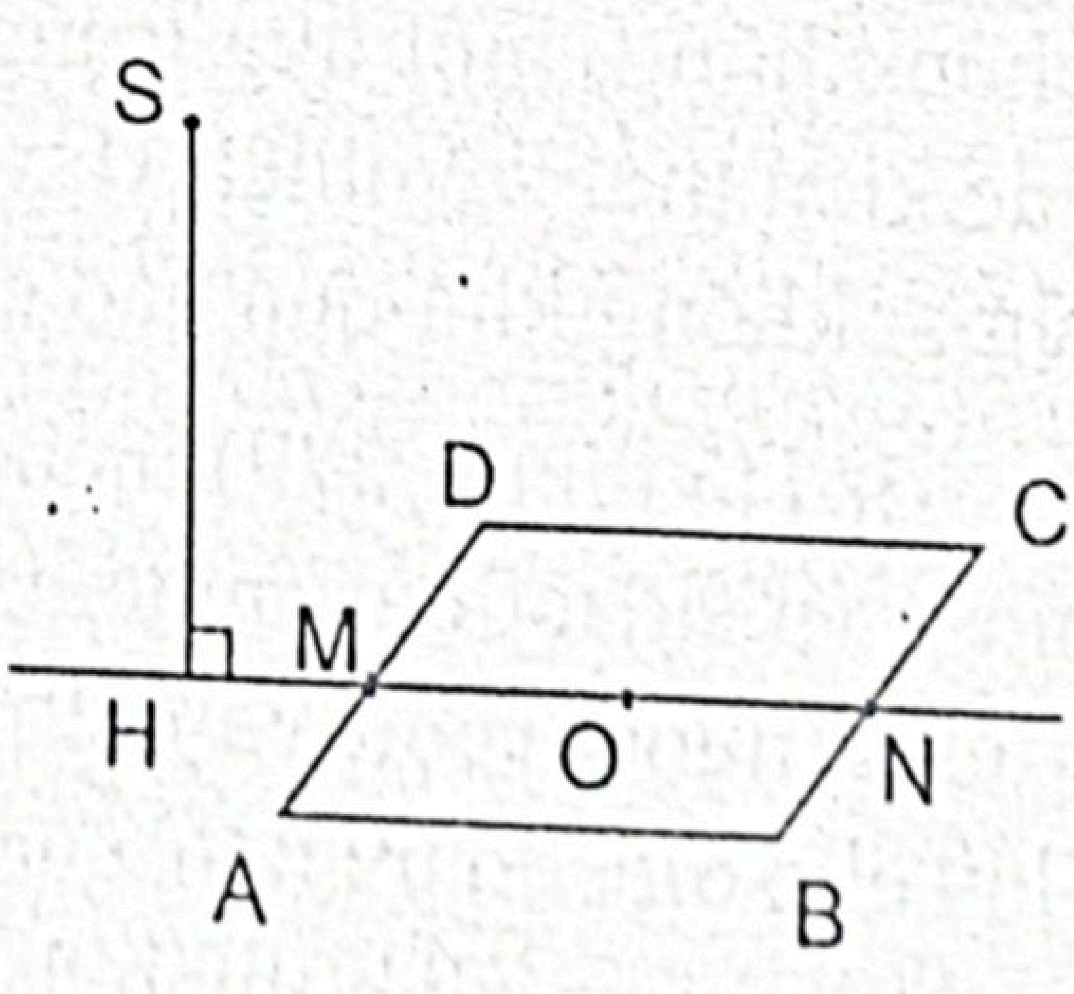
b/ Giả sử thuyền B đi ngược dòng, khi còn cách thuyền A một khoảng 1,5km, một miếng ván trên thuyền B bị rơi xuống nước. Hỏi sau bao lâu người trên thuyền A vớt được tấm ván đó.

Bài 2. Thả 300 gam sắt ở nhiệt độ 10^0C và 400 gam đồng ở nhiệt độ 25^0C và 200 gam nước ở nhiệt độ 20^0C.

a/ Hãy cho biết vật nào tỏa nhiệt, vật nào thu nhiệt.

b/ Tính nhiệt độ khi có cân bằng nhiệt cho nhiệt dung riêng của sắt $C_1 = 460$J/kg.độ của đồng $C_2 = 400$J/kg.độ; của nước $C_3 = 4200$J/kg.độ.

Bài 3. Một gương phẳng ABCD hình chữ nhật AB = 8 cm , CD = 3 cm đặt nằm ngang, mặt phản xạ hướng lên trên và có thể quay quanh trục MN với M là trung điểm của AD, N là trung điểm của BC.



(H.278)

Một nguồn sáng S nằm trong mặt phẳng thẳng đứng đi qua MN nằm cách gương một khoảng SH = 17,3 cm với HO = 10 cm (O là

tâm gương) (xem H.278) H ở phía trái gương .

a/ Xác định ảnh S' của S qua gương. Vẽ chùm tia xuất phát từ S trên gương.

b/ Chùm tia phản xạ gặp trần nhà song song với gương và cách gương 2,2 m. Xác định hình dạng , kích thước của dải sáng trên trần nhà.

Bài 4. Có hai bóng đèn $Đ_1$, $Đ_2$ ký hiệu lần lượt là 12V- 0,6A và 16V- 0,4A ghép chúng nối tiếp với nhau rồi mắc vào nguồn có hiệu điện thế U = 40V. Hỏi phải dùng tối thiểu bao nhiêu điện trở, mắc như thế nào, giá trị các điện trở phải bằng bao nhiêu để hai bóng đèn sáng bình thường.

ĐỀ SỐ 9

Bài 1. Hai động tử cùng chuyển động trên đường thẳng AB .Động tử thứ nhất chuyển động đều từ A đến B với vận tốc V_1 = 6m/s.

Sau15 giây, từ lúc động tử thứ nhất chuyển động, động tử thứ hai cũng xuất phát từ A đi về phía B. Lúc xuất phát vận tốc của nó là V_0= 2m/s nhưng cứ sau mỗi giây vận tốc lại tăng thêm một lượng bằng 2m/s

1/ Tìm quãng đường các động tử đi trong 5 giây kể từ lúc động tử thứ hai xuất phát.

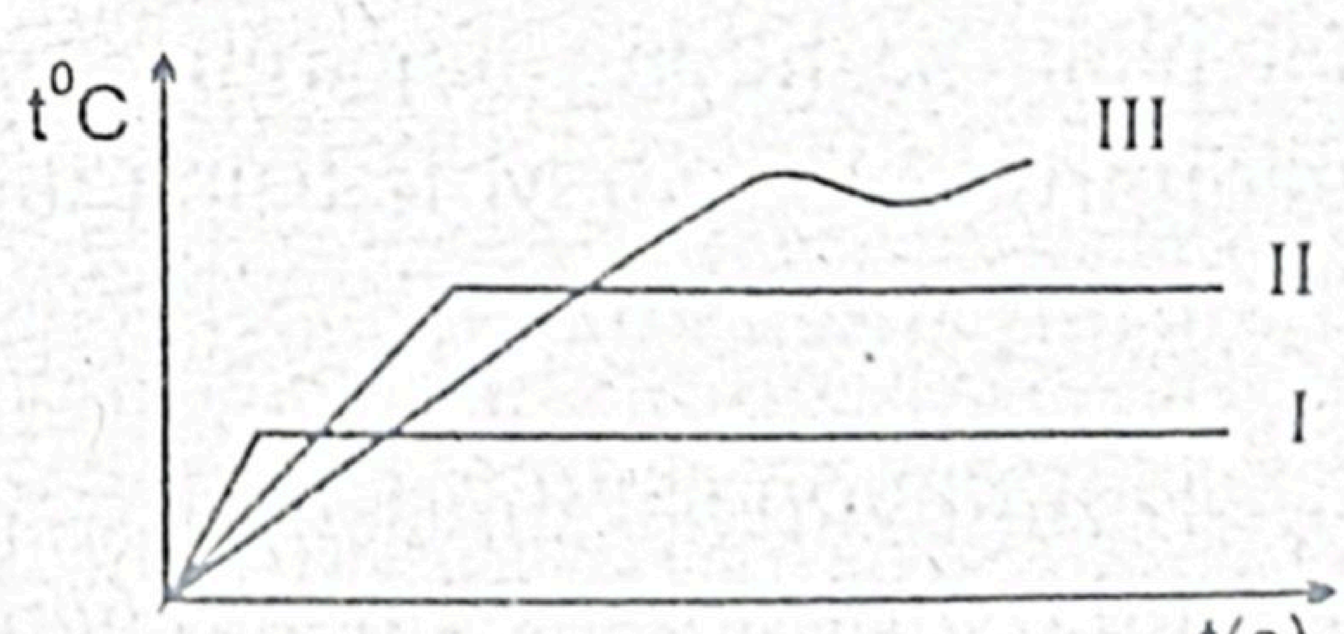
2/ Xác định vị trí và thời điểm lúc hai động tử gặp nhau.

Bài 2. Bằng những hiểu biết về nhiệt học , hãy trả lời các câu hỏi sau đây :

1/ Quấn chặt một băng giấy vào một cái que bằng thép rồi đưa nó vào ngọn lửa đèn cồn. Giấy không cháy; Hãy giải thích?

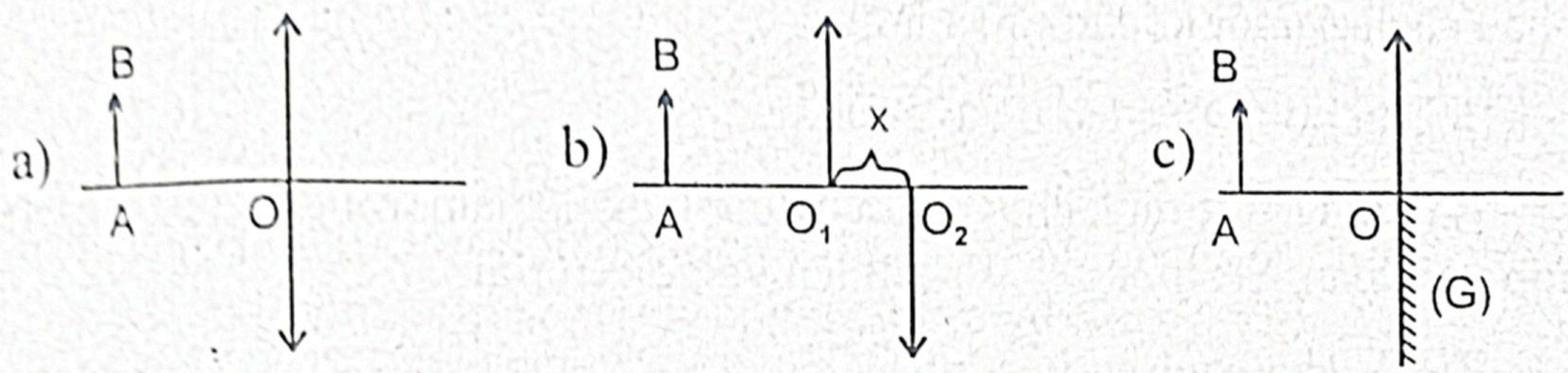
2/ Hai quả cầu rỗng bằng thủy tinh giống hệt nhau. Một quả trong là chân không, một quả trong có không khí không được phép cân, chỉ dùng các kiến thức về nhiệt. Hãy nêu ra một phương án để tìm ra quả cầu nào có chứa không khí, quả nào có chân không?

3/ Đồ thị (H.279) biểu thị sự đun nóng và sự sôi của nước, rượu và ête (lượng nước, rượu và ête như nhau). Hãy cho biết đồ thị nào của nước, của ête, của rượu. Giải thích ?



(H.279)

Bài 3. Một thấu kính hội tụ có tiêu cự f đặt trong không khí. Đặt vật AB trước thấu kính và cách thấu kính một khoảng d , (d>f) sao cho AB vuông góc với trục chính, A nằm trên trục chính (H.280 a).



(H.280)

1/ Vẽ tương đối ảnh A'B' của AB qua thấu kính .

2/ Cắt thấu kính làm hai nửa đối xứng nhau qua trục chính, dịch nửa dưới theo hướng song song với trục chính (H.280 b). Khi đó ảnh của AB thay đổi như thế nào? Biện luận các trường hợp có thể xảy ra.

3/ Bỏ nửa thấu kính phía dưới, thay vào đó là một gương phẳng đặt phía dưới của nửa thấu kính trên (H.280 c). Định vị trí của vật AB ta thu được hai ảnh đối xứng nhau qua trục chính.

Bài 4. Một bếp điện gồm hai cuộn dây điện trở lần lượt là R_1 và R_2.

Nếu dùng cuộn thứ nhất thì nước trong ấm sẽ sôi sau thời gian 15 phút. Nếu chỉ dùng cuộn thứ hai thì nước trong ấm sôi sau thời gian 30 phút. Hỏi nếu sử dụng cả hai cuộn dây để đun thì nước trong ấm sẽ sôi sau thời gian bao lâu? Xét hai trường hợp :

a/ Mắc nối tiếp.

b/ Mắc song song.

HƯỚNG DẪN VÀ ĐÁP SỐ

ĐỀ SỐ 1

Bài 1

1/ Ba phút đầu động tử I chuyển động thẳng đều với vận tốc 300m/ ph

Ba phút tiếp theo chuyển động không đều.

Ba phút còn lại (từ phút thứ 6 đến phút thứ 9). Động tử không chuyển động.

2/ Hai động tử gặp nhau sau 1,7 phút, kể từ lúc xuất phát. Vị trí gặp nhau cách A một khoảng 514,3 m.

3/ Hai động tử cách nhau 2400 m.

Bài 2. Đầu A dịch chuyển theo đường thẳng nằm trong mặt phẳng dây hợp với đoạn AB một góc 45^0, đi lên và về bên trái

Bài 3. Học sinh tự vẽ hình.

Độ sáng của các ảnh chỉ bằng một nửa độ sáng của ảnh ban đầu khi thấu kính chưa bị cắt.

Bài 4

1/ Dòng điện qua các R: $I_R = 2A$

Dòng điện mạch chính $I = 4A$.

2/ Chiều dòng điện phụ thuộc vào giá trị điện trở các dây dẫn BD và BF (học sinh tự lý giải).

ĐỀ SỐ 2

Bài 1

1/ Dây a: $\frac{P}{2}$; Dây b : $\frac{P}{4}$; Dây c,d,e : $\frac{P}{8}$

2/ Lợi 8 lần về lực, thiệt 8 lần về đường đi.

3/ (Học sinh tự lập luận).

Bài 2

1/ Hạt bụi (1) không mang điện. Hạt bụi (2) mang diện tích dương.

2/ Quĩ đạo sẽ bị uốn cong nhiều hơn.

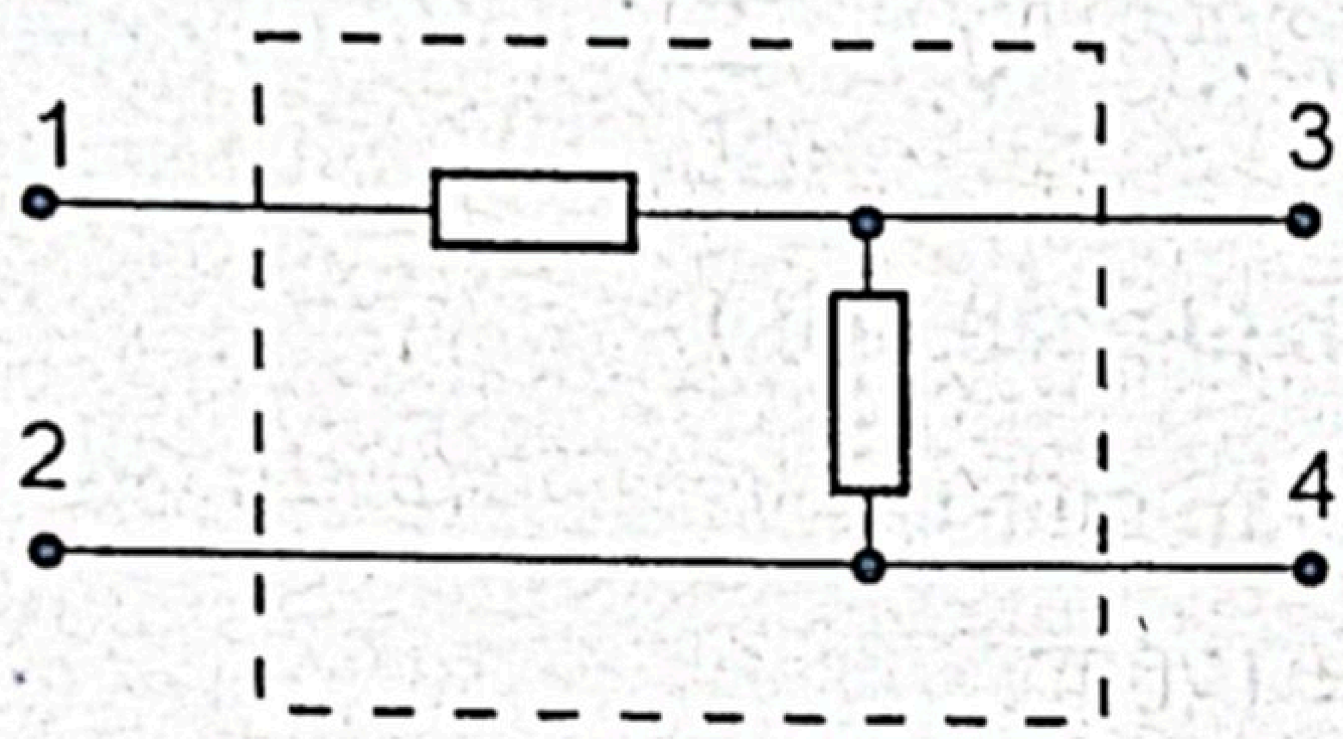
Bài 3

a/ Thấu kính hội tụ.

b/ Ảnh dịch xuống phía dưới.

c/ (Học sinh tự vẽ hình).

Bài 4. Mạch điện trong hộp đen như hình vẽ (H.281).



(H.281)

ĐỀ SỐ 3

Bài 1

a/ Không thay đổi.

b/ Lấy ngón tay ra ngoài áp suất giảm, nhúng ngón tay vào áp suất tăng giống câu a.

c/ Nước không tràn. Áp suất không đổi.

Bài 2

a/ Nhiệt dung riêng của vật II lớn hơn.

b/ $t_1 \approx 330^0C$; $t_2 \approx 200^0C$

c/ Thời gian nóng chảy khác nhau.

d. I là chì ; II là lưu huỳnh.

Bài 3

Ảnh ảo cùng chiều, cao 4cm nằm trước thấu kính, cách thấu kính 8 cm.

Bài 4

$R_1 \approx 17,6\ \Omega$

$R_2 \approx 100\ \Omega$

$R_3 \approx 42,8\ \Omega$

ĐỀ SỐ 4

Bài 1 Điểm A_1 : $V_1 = \frac{V_0}{6}$.

Điểm A_2 : $V_2 = \frac{V_0}{2}$.

Bài 2 (Học sinh tự phân tích).

Bài 3 (Học sinh tự giải).

Bài 4 $R_V = 1200\Omega$.

$R = 400\Omega$.

ĐỀ SỐ 5

Bài 1 (Học sinh tự làm).

Bài 2

a/ AB : Giai đoạn làm nguội.

BC : Giai đoạn đông đặc.

b/ 7,5 phút ; 17,5 phút.

c/ 25^0C ; -40^0C.

d/ Thủy ngân.

Bài 3 Dịch chuyển màn ảnh ra xa thấu kính 20 cm.

Ảnh cao gấp hai lần vật.

Bài 4

a/ $\frac{R_1}{R_2} = 4$.

b/ Giảm R_1 4 lần.

ĐỀ SỐ 6.

Bài 1 (Học sinh tự phân tích).

Bài 2 (Học sinh tự phân tích).

Bài 3

1. Học sinh tự vẽ.

2. A_1B_1 cách thấu kính 12 cm A_2B_2 là ảnh thật.

3. Quay gương 45^0 để mặt phẳng gương vuông góc với trục chính của thấu kính.

Bài 4 Giảm 1,1 lần .

ĐỀ SỐ 7

Bài 1 a) $V \approx 2{,}3$ m/s.

b) Vật P đi lên một chút rồi sau đó rơi tự do xuống.

Bài 2 (Học sinh tự phân tích).

Bài 3 (Học sinh tự làm).

Bài 4 (Học sinh tự làm).

Bài 5

a/ Ampe kế A_3 chỉ $I_3 = 1A$.

Ampe kế A_4 chỉ $I_4 = 4A$.

b/ $\dfrac{R_A}{R} = \dfrac{1}{5}$.

Đề SỐ 8

Bài 1

a/ Đối với thuyền A thì, thuyền B, nước, cây đều chuyển động .

Vận tốc thuyền B : 1 km/h , cùng hướng với A.

Vận tốc nước 1km/h, ngược chiều với A.

Vận tốc cây 5 km/h , ngược hướng với A.

b/ t = 0,5 giờ.

Bài 2

a/ Sắt thu nhiệt, đồng và nước tỏa nhiệt .

b/ $t \approx 19^0C$.

Bài 3

a/ S' đối xứng với S qua gương.

b/ Dải sáng hình chữ nhật chiều dài 109,73 cm ; chiều rộng 41,15 cm.

Bài 4 Mắc $R_2 = 80\ \Omega$ song song $Đ_2$.

$R_1 = 20\ \Omega$ song song $Đ_1$.

ĐỀ SỐ 9

Bài 1

1/ $S_1 = 120m$; $S_2 = 35m$.

2/ - Gặp nhau sau 11,7 (s) kể từ lúc động tử thứ hai chuyển động

- Vị trí gặp nhau cách A 160,2m.

Bài 2

1/ ; 2/ Học sinh tự giải thích .

3/ (I) Vẽ cho ête.

(II) Vẽ cho rượu.

(III) Vẽ cho nước.

Gợi ý : Căn cứ vào điểm sôi của các chất .

Bài 3

1/ Học sinh tự vẽ.

2/ Học sinh tự biện luận.

3/ d= 2f.

Bài 4 a. t = 45 phút .

b. t = 10 phút.

Mục lục

Lời nói đầu .. *trang 3*

Phần I. CƠ HỌC .. *trang 5*

Phần II. NHIỆT HỌC ... *trang 81*

Phần III. QUANG HỌC .. *trang 113*

Phần IV. ĐIỆN HỌC .. *trang 166*

Phần V. TỪ TRƯỜNG ... *trang 227*

Phần VI. MỘT SỐ ĐỀ TỰ KIỂM TRA *trang 243*

Chịu trách nhiệm xuất bản :

Giám đốc **PHẠM VĂN AN**

Tổng biên tập **NGUYỄN NHƯ Ý**

Biên tập nội dung :

HUỲNH THÔNG

Chữa bản in :

NGUYỄN THANH HẢI

Trình bày bìa và mĩ thuật :

HUỲNH NHƯ ĐOAN TRINH

BÀI TẬP VẬT LÍ CHỌN LỌC

In 3.000 cuốn, khổ 14,5 x 20,5cm tại Xí nghiệp In Quảng Ngãi

Giấy phép XB số 686/169-97/CXB do Cục XB cấp ngày 21-8-1997.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 2 năm 1998